РАДИО
11/89
HALBET
FREUND
ISSN — 0033—765X

РАДИО

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

№ 11/1989

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

На первой странице обложки. Радиолюбитель-конструктор из Латвии Вальдемарс Кетнерс — автор любительской системы приема спутникового телевидения. На 34-й ВРВ его разработка вызвала большой интерес посетителей.

Фото В. Семенова

Эта статья — по существу обращение к радиолюбителям и может быть в первую очередь к радиолюбителям-конструкторам, как к наиболее разобщенной части радиолюбительства. Набило всем нам оскомину констатация того, что радиолюбительское движение переживает далеко не лучшую пору, что ему характерны застойные явления, а в чем-то и кризисное состояние. И тем не менее, думается, к этой проблеме следует еще раз вернуться...

Незадолго до Всесоюзной радиолюбительской конференции (апрель 1988 г.) в «Советском патриоте» была опубликована моя статья «Готовы ли мы к проведению конференции». Она вызвала тогда большой поток критических откликов. Авторы многих из них почему-то сочли, что статья направлена против проведения конференции. Но сама конференция подтвердила основной лейтмотив публикации: вместо намечавшегося первоначально всесоюзного форума для обсуждения болевых проблем всего радиолюбительского движения, состоялся полезный, но все же чисто «коротковолновый разговор». Страсти, кипевшие до конференции и в начале ее работы, как-то поутихли, когда прибывших в Москву проинформировали о пакете, как это модно сейчас говорить, принятых и намечаемых к принятию решений по ряду остро волновавших коротковолновиков проблем и вопросов.

Но главное, на мой взгляд, без чего не может полнокровно функционировать и тем более развиваться радиолюбительство, и его первооснова — любительское конструирование — это организационные формы, отвечающие нынешнему времени и способные вновь надуть паруса нашего движения, материальная база не стали по существу ведущей темой конференции.

Прошло около двух лет, но мало что меняется к лучшему, база (в первую очередь число клубов) практически не растет. По-прежнему плохо с радиодеталями, любительской аппаратурой, не получили право на новые (для нас) виды связи коротковолновики. До сих пор не изменено название федерации, а оно в немалой степени определяет направленность работы и заботы федерации, ЦРК, отдела радиоспорта Управления технических и военно-прикладных видов спорта (УТВПС) и тех подразделений на местах, которые призваны заниматься радиолюбительством.

Полгода тому назад принято (еще одно) постановление бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР «О состоянии и мерах по дальнейшему развитию радиолюбительства и радиоспорта в стране» (от 28 апреля 1989 г.). В нем сквозит озабоченность положением в радиолюбительстве. Обращено оно во многом к местным организациям оборонного Общества, к общественности. Это вполне логично: в наше время судьба перестройки в большой степени определяется деловитостью и инициативой на местах, в коллективах.

В постановлении наконец-то очень определенно сказано о необходимости открыть в 1989—1991 гг. специализированные спортивно-технические радиоклубы в республиканских, краевых и областных центрах. Рекомендовано открывать клубы также в городах, районных центрах, в первичных организациях, по месту жительства.

На мой взгляд, очень важно и то, что в постановлении рекомендовано вести работу в области радиолюбительства совместно с профсоюзами, комсомолом.

Пока еще редакция не располагает сведениями о том, что сделано по реализации постановления за прошедшие шесть месяцев, но боюсь, что очень немного. Наверняка наберется немало комитетов ДОСААФ и федераций, где это постановление лежит преспокойненько «под сукном». Ведь даже постановление ЦК КПСС, СМ СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ № 157 от 5 февраля 1987 г. не расшевелило радиолюбительское техническое творчество в оборонном Обществе.

Редакция журнала «Радио» весьма заинтересована в получении информации о нынешнем положении дел с радиолюбительством, тронулся ли наконец лед, и мы ждем от вас, читатели, такую информацию.

Многие организации ДОСААФ уже давно потеряли интерес к радиолюбительству, к техническому творчеству, к радиоспорту, по существу устранились от руководства радиолюбительским движением, не оказывают самодеятельным конструкторам никакой поддержки. Именно этим можно объяснить, что и радиолюбители-конструкторы перестали тянуться к ДОСААФу. На учете (не очень только понятно, как он ведется) в оборонных организациях сейчас насчитывается около 60 тысяч таких конструкторов, в то время как их в стране сотни тысяч. Теряется интерес к выставкам творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ, их становится все меньше, падает число представленных экспонатов, да и уровень многих экспонатов оставляет желать лучшего. Все это конечно, не случайно и весьма тревожно.

Нужно трезво оценивать факты. Поезд со многими радиолюбителями от досаафовской платформы ушел. Это обстоятельство должно убеждать в необходимости объединения усилий, преодоления ведомственных барьеров с тем, чтобы ускорить возрождение организованного радиолюбительства — его надо возрождать и развивать **не в ДОСААФ, а в стране,** при активном участии организаций оборонного Общества.

Очень опасны для судеб радиолюбительства попытки монополизировать руководство им, желание некоторых и сегодня

замыкаться в ведомственной скорлупе.

Здесь хотелось бы отметить полезную инициативу горкома комсомола Донецка, решившего активно вторгнуться в радиолюбительство, с его помощью привлечь молодежь к полезным занятиям. А ведь сначала эта инициатива не встретила поддержки у местной федерации. Но, слава богу, дело до конфликтной ситуации не дошло. Наоборот, и федерация, и комсомол нашли общий язык, пришли к пониманию пользы от партнерства на ниве радиолюбительства.

Кстати, сегодня комсомол располагает широкой сетью центров технического творчества молодежи. Они могут стать и центрами конструкторского творчества в области радиоэлектроники, более того во многих из них такая деятельность активно развивается. Разве не следовало бы местным федерациям и комитетам ДОСААФ найти дорогу к этим центрам?

Опираясь на материальную базу центров, федерации радиоспорта (все еще радиоспорта!) могли бы, принеся свои мысли, идеи, уже сегодня совместно с комсомолом развивать радиолюбительство и радиоспорт, открывать коллективные станции. Дело-то общее, государственной важности — привлечь мальчишек и девчонок (и не только их) к интересным делам, помочь им найти себя на поприще радиоэлектроники.

Известно, что сейчас «мода» на технические профессии заметно поубавилась. Относится сказанное и к радиоэлектронике. Все это не может не отражаться на уровне будущих специалистов, а в дальнейшем и на их творческой отдаче в НИИ, КБ, на заводах.

Уже сегодня наша страна отстает в целом ряде направлений радиоэлектроники от развитых зарубежных стран, и это не может не вызывать серьезнейшей тревоги. Связывать напрямую спад в радиолюбительстве с этим отставанием возможно было бы неверным, но определенная взаимозависимость этих процессов есть. Ведь весь опыт радиолюбительства убеждает, что оно является прекрасной школой подготовки будущих увлеченных специалистов. Поэтому радиолюбительство не просто «хобби», а один из путей поиска и отбора будущих высококвалифицированных радиоэлектронщиков.

Необходимо всемерно расширять сеть радиоклубов. Они могут быть и чисто досаафовскими, и совместными, и создаваться при скромном участии оборонного Общества. При их организации все должно определяться конкретными местными условиями, возможностями и желанием тех или иных организаций создавать эти очаги радиолюбительства. Главное, чтобы клубы были в достаточном количестве и хорошо обеспечены материально. В их работе должно быть как можно больше общественных начал, творческой самодеятельности, демократии, как можно меньше заорганизованности, бюрократизма. Это касается и размеров членских взносов, и направления деятельности клубов.

А почему бы при клубе для его членов, в дополнение к основной радиолюбительской деятельности, не устраивать, скажем, дискуссии по актуальным явлениям общественной жизни, проводить вечера прослушивания музыки с рассказом музыковеда о современных направлениях музыкального творчества? Да разве можно перечислить все то, что может сделать клуб более притягательным для молодежи?

Клубы могут быть спортивно-техническими, чисто спортивными или же чисто техническими, в том числе по какому-то узкому направлению технического творчества, к примеру, компьютерному. Поэтому, на наш взгляд, неудачно определено в постановлении бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР от 28 апреля 1989 г. название клуба как обязательно спортивно-технического.

И что еще, думается, очень важно — это деятельность клубов на основе хозрасчета, самоокупаемости, самофинансирования. Здесь инициативе, творчеству членов клубов открывается широкое поле деятельности, дающее возможность поощрять участников хозрасчетных работ и, главное, проводить отчисления на развитие клуба, организацию соревнований, оказание помощи детскому творчеству и т. д. Заработанные клубом средства позволят решать трудные ныне вопросы подбора квалифицированных штатных работников — трудные из-за низких должностных окладов.

Кстати, за рубежом — в Чехословакии, Румынии — мне приходилось знакомиться с весьма успешной хозрасчетной деятельностью радиоклубов, благодаря которой клубы процветают, ведут разнообразную радиолюбительскую работу. Да и у нас стали появляться подобные клубы.

Думается, что и радиолюбительские выставки пора проводить как смотры технического творчеста в области радиоэлектроники под флагом не только ДОСААФ.

И, наконец, несколько слов об очень существенном — о структуре руководства радиолюбительством и радиоспортом. Те формы, которые есть, включая федерацию и ЦРК СССР, нуждаются в серьезном обдумывании с тем, чтобы определиться, в какой мере они сегодня отвечают состоянию и задачам развития радиолюбительства, той демократизации, которая набирает силу в нашем обществе.

В нынешнем ли виде существовать федерации или нужна какая-то новая форма объединения радиолюбителей, каким должно быть положение о федерации, должна ли она располагать своими средствами и если они ей нужны (думается, это так), то откуда они должны черпаться, нужно ли членство в федерации?

Это лишь часть вопросов и проблем, связанных с перестройкой (а не разговорами о ней) в радиолюбительском движении. Не раз на страницах журнала поднимался и вопрос о дублировании деятельности отдела радиоспорта и ЦРК, и вообще, насколько радиолюбительское движение отвечает характеру работы и задачам спортивного управления (УТВПС).

Вопросов, как видим, множество, как их решать? Ведь проходящая перестройка многих общественных движений радиолюбительства пока практически не коснулась. Так может быть она, перестройка, в радиолюбительстве не требуется? Думается, не так. Перечисленные здесь проблемы весьма непросты, но откладывать их решение в долгий ящик нельзя — время настойчиво нас торопит.

Я не беру на себя смелость давать рецепты (тем более все) оживления радиолюбительского движения. Что вы, читатель, думаете об этом?

А. ГОРОХОВСКИЙ,
главный редактор журнала «Радио»

«ПЕТРОГРАД, ЛЕНИНУ...»

27 октября 1917 г. слухач Царскосельской радиостанции П. Гузеватый принимал депеши из Москвы, Николаева, Минска, Пскова, сообщающие о ходе борьбы за Советскую власть. И вдруг транзитная через Москву радиограмма из Средней Азии — из далекой Кушки:

«Срочно. Петроград. Ленину. Кушка единогласно признает власть рабочего класса в союзе с беднейшим крестьянством. Да здравствует диктатура пролетариата! Приветствуем Советскую власть! Председатель Совдепа Сливицкий».

Через несколько минут посыльный уже укладывал в кожаную сумку стопку радиограмм для доставки в Смольный, где размещался Совет Народных Комиссаров. Среди них была радиограмма из крепости Кушка.

— Вручить лично Ленину,— напутствовал посыльного комиссар радиостанции Н. Денисов.— Здесь сообщение с далекой окраины, куда уже тоже докатилась волна нашей революции.

...Крепость первого разряда Кушка в те дни бурлила. Когда радиотелеграфист А. Зайцев принял сообщение о победе вооруженного восстания в Петрограде, возник митинг. Солдаты приветствовали большевистскую партию, говорили, что готовы вместе с рабочими и крестьянами выступить на защиту завоеваний свободы. Гарнизон поручил Совету солдатских депутатов направить радиограмму Владимиру Ильичу Ленину.

Надо сказать, что Кушкинский гарнизон имел давние революционные традиции. Немалую роль здесь сыграли связисты. Еще в период первой русской революции 1905—1907 гг. Небогатов и Пивоваров, солдаты телеграфной роты, распространяли среди товарищей принимавшиеся по прямому проводу «строго секретные» только для командования сообщения о вооруженных выступлениях пролетариата Москвы, создании первого в России Совета рабочих депутатов в Иваново-Вознесенске. Революционно настроенные телеграфисты из центральных мест России сообщали о забастовках и стачках рабочих, передавали тексты резолюций митингов, призывавших трудовой народ к борьбе с эксплуататорами. Это вызывало революционное брожение в крепости, солдаты тоже начинали митинговать.

Тогдашний комендант Кушки Просалов объявил крепость на осадном положении, учредил военно-полевой суд, ввел жесточайший контроль за телеграфом. В Петербург самому высокому начальству полетела телеграмма: «На Кушку по телеграфу передаются разного рода сведения, необходимые агитаторам, распоряжения по преступной деятельности»,— негодовал Просалов.

Но подобные крайние меры не помогали — в телеграфной роте действовала подпольная революционная организация, члены которой продолжали распространять «крамольные» вести. Они находили живой отклик у солдат, многие из которых были сосланы на Кушку, как политически неблагонадежные. Кстати, такой репутацией пользовался и назначенный накануне первой мировой войны новый комендант крепости генерал-лейтенант А. Востросаблин, не пожелавший в 1905 г. участвовать в жестокой расправе над восставшими матросами Черноморского флота.

Особенно усилилась революционная пропаганда в начале 1915 г., когда в Кушке вступила в строй мощная радиостанция, установившая связь со многими городами страны. По объему принимаемой информации она стала одной из крупнейших в России. Ее слухачи первого марта 1917 г. приняли весть о свержении царского самодержавия. Правда, начальник радиостанции поручик Дорофеев попытался скрыть ее от личного состава, но безуспешно...

В семнадцатом году, благодаря радиотелеграфистам Зайцеву, Котову, Новичкову и другим, гарнизон постоянно был в курсе революционных событий в стране. Радиостанция находилась в руках большевиков и служила делу подготовки солдат и местных рабочих к социалистической революции.

В первые же дни после Октября радиотелеграфистам пришлось выдержать еще один экзамен на политическую зрелость и профессиональное мастерство. 28 октября они приняли депешу из Ташкента о контрреволюционном восстании против Советской власти, поднятом местной буржуазией во главе с комиссаром Временного правительства по Туркестану генералом Коровиченко: «Просим у вас помощи,— радировали представители Совета рабочих и солдатских депутатов.— Надо выделить отряд для подавления контрреволюции. Если наш Совет потерпит поражение, не миновать беды и вам. И тогда — расправы, тюрьмы, казни. Товарищи, поторопитесь пока не поздно!»

В крепости тотчас был сформирован отряд солдат с восемью орудиями и 12 пулеметами. «Держитесь! — стучал ключом радиотелеграфист В. Краснощеков.— Вооруженные солдаты идут к вам на помощь».

Радиостанция Кушки в течение нескольких суток непрерывно поддерживала связь с Ташкентом, принимая сообщения о ходе боев, информируя Ташкентский Совет о том, как гарнизон готовится к отпору контрреволюции. И, наконец, пришла депеша: «Мятеж подавлен. Спасибо за подмогу».

Кушкинская радиостанция была для трудящихся обширного региона Средней Азии окном в большой мир. Возле нее, по свидетельству современников, постоянно можно было видеть туркменов, уз-

беков, таджиков, каракалпаков. Они приходили пешком, добирались сюда на верблюдах, чтобы узнать новости из России, посоветоваться, как строить новую жизнь без баев и ростовщиков. Некоторые из них находились под влиянием эсеров, реакционного духовенства, буржуазно-националистских партий, пытавшихся настроить население против Советской власти. Большевики радиостанции механик Г. Моргунов, радиотелеграфист В. Краснощеков и другие разъясняли дехканам декреты Советского правительства о мире, о земле, о Декларации прав народов России.

Мужественно и умело действовали радиотелеграфисты летом 1918 г., когда эсеры, меньшевики и туркменские националисты при поддержке английских интервентов подняли антисоветский мятеж в Ашхабаде и двинули войска в направлении Кушки. Враги знали, что в крепости хранится много оружия и боеприпасов. Одной из задач наступления на Кушку был захват радиостанции — этого беспрерывно пульсировавшего огонька большевистской революции.

В июле крепость оказалась в глубоком тылу противника, почти в пятистах километрах от линии Закаспийского фронта. Положение сложилось серьезное и Кушка изготовилась к длительной обороне. Осадивший ее белогвардейский отряд полковника Зыкова по численности в четыре раза превосходил гарнизон крепости. Военный совет Кушки, который возглавил бывший генерал А. Востросаблин, радировал в штаб фронта: «Кушка не сдастся врагу, Кушка будет сражаться до последнего». Вскоре был получен ответ, что на помощь крепости отправляется сводный отряд красноармейцев под командованием героя-командира С. Тимошкова.

В течение почти месяца гарнизон Кушки выдерживал осаду. Радиотелеграфисты все это время передавали сведения о положении войск врага, добытые разведчиками.

Когда вместе с подошедшим отрядом защитники крепости отбросили противника, они отправили фронту 70 орудий, 80 вагонов снарядов, 2 миллиона патронов. За доблесть, проявленную в борьбе с белогвардейщиной, гарнизон крепости был награжден Почетным революционным Красным Знаменем.

Радиостанция Кушки держала связь с Калькуттой (Индия), Константинополем (Турция), Кабулом (Афганистан) и другими странами. Передававшиеся ею сообщения о декретах Советского правительства укрепляли международную пролетарскую солидарность.

Из-за кордона в Кушку не раз наведывались пуштуны. Они рассказывали, что простые афганцы почти ничего не знают о революционных событиях в России, а реакционеры ведут пропаганду, направленную против Советской власти, засылают в Туркменистан банды басмачей. В конце лета 1918 г. Совет солдатских и рабочих депутатов Кушки направил в Ташкент радиограмму:

«Отсутствие дипломатических отношений с Афганистаном является главной причиной накопления в нем недоверия, подозрительности к нашей республике,— говорилось в ней.— Необходимо немедленно послать посольство, которое разъяснило бы Афганистану всю искренность нашего желания жить с ним в дружбе, основательно выяснило бы все недоразумения...»

Депеша была переправлена в Москву, с ней ознакомились в ЦК РКП/б/, Совете Народных Комиссаров, ВЦИКе. Наша страна первой признала независимость Афганистана и установила с ним в 1919 г. дипломатические отношения.

А радиостанция Кушки продолжала служить делу укрепления дружбы с Афганистаном. Через нее передавались важнейшие сообщения для нашего посольства.

В 1928 г. за самоотверженные действия в Великой Октябрьской социалистической революции и гражданской войне Советское правительство наградило Кушку орденом Красного Знамени.

Ныне в районном центре Марыйской области Туркменской ССР г. Кушке давно уже нет крепости. Но люди помнят о ее героях, в том числе о тех, кто в Октябрьские дни семнадцатого года радировал: «В Петроград, Ленину»...

Б. НИКОЛАЕВ

г. Москва

РЕЗОНАНС

РАДИОСВЯЗЬ НА КАЖДЫЙ ДЕНЬ

Многие наши читатели интересуются, какая аппаратура и на каких частотах может быть использована для организации простейшей радиосвязи в быту. Например, туристами, альпинистами, автолюбителями и т. д.

На вопрос отвечает начальник Государственной инспекции электросвязи Министерства связи СССР **В. Ю. ХОРОЩАНСКИЙ**:

— Решением Государственной комиссии по радиочастотам СССР от 30 декабря 1988 г. (протокол № 170) выделены частоты для разработки и реализации через торговую сеть в качестве товаров народного потребления портативных приемопередающих радиостанций. Фактически теперь каждый гражданин СССР сможет, получив разрешение Государственной инспекции электросвязи, купить радиостанцию, работающую в диапазоне 27 МГц и пользоваться ею.

В настоящее время разрабатываются следующие виды радиоаппаратуры личного пользования:

— портативные симплексные радиостанции на одной или нескольких фиксированных частотах;

— устройства охранной радиосигнализации с дальностью действия до 500...600 м, работающие на одной фиксированной частоте;

— детские радиопереговорные устройства — игрушки с дальностью радиосвязи до 100 м, работающие на одной фиксированной частоте.

Для этих видов радиоаппаратуры личного пользования установлены полосы и сетки рабочих частот и временные типовые технические характеристики, которые можно получить в Госинспекции электросвязи Минсвязи СССР, осуществляющей оформление разрешений на использование радиочастот для разработки конкретных типов радиоаппаратуры личного пользования и согласование технических условий на серийное производство указанной аппаратуры.

Изготовление и использование радиопередающих устройств без разрешения влечет за собой административную ответственность.

РАС ищет добровольцев...

Катастрофа в Армении с беспощадной ясностью показала, что без спасательной службы нам не обойтись. Союз обществ Красного Креста и Красного Полумесяца СССР взялся за создание Всесоюзного спасательного центра. Одним из важных подразделений этого центра должна стать организация аварийной радиолюбительской связи. Решением ФРС СССР создана Радиолюбительская Аварийная Служба — РАС. Эта общественная служба построена на добровольных началах. Ее основная задача — оказание немедленной помощи в случаях стихийных бедствий, крупных промышленных аварий и катастроф. Временным директором Федерального координационного совета РАС, существующего на правах комитета ФРС СССР, выбран старший инженер ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля А. Панормов (UV3DHH). РАС работает в тесном контакте с обществами Красного Креста и Красного Полумесяца, органами гражданской обороны страны, спасательными службами. РАС надеется на содействие всех радиолюбителей СССР. Для создания сети опорных станций РАС на территории страны просим радиолюбителей предоставить в кратчайшие сроки сведения о коллективных радиостанциях, которые могут включиться в работу РАС. Они должны отвечать следующим требованиям.

Обязательные:

1. Возможность непрерывной работы в эфире не менее 14 суток при обязательной сменности и полноценном отдыхе операторов.
2. Не менее трех рабочих мест (2 — основных, 1 — резервное).
3. Возможность работы одновременно с двух рабочих мест на разных и на одном диапазоне.
4. Вседиапазонность.
5. Наличие эффективных антенн с резервом.
6. Опыт участия в соревнованиях.
7. Наличие надежного телефонного канала.

Желательные:

1. Возможность работы от автономного источника питания.
2. Возможность работы RTTY.
3. Наличие компьютера, готовность освоить PACKET RADIO, SSTV, AMTOR в короткое время.
4. Возможность быстрого оповещения членов команды.

Требования к операторам:

— Высокая личная ответственность.
— Хорошее знание CW.
— Знание иностранных языков в объеме, достаточном для передачи сообщений РАС.

РАС также интересуют коллективы радиолюбителей и индивидуальные операторы, обладающие опытом работы в полевых условиях на КВ и имеющие достаточно мобильную аппаратуру. Особый интерес представляют радиолюбители с альпинистской или туристической подготовкой (и соответственно располагающих снаряжением). Если вы к тому же имеете диплом врача или фельдшера, то составите золотой резерв РАС.

Предлагаем всем, тщательно взвесив свои возможности, зарегистрироваться в РАС. Следует сознавать, что аварии и стихийные бедствия происходят, к счастью, не каждый день, и никто не поедет в горячее место сразу после регистрации.

Совершенно естественно, что РАС денег не зарабатывает и поэтому нуждается в пожертвованиях, а может быть, и в более или менее регулярном финансировании. Объединение «РАДИОЦЕНТР» при ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля любезно согласилось предоставлять свой счет для нужд РАС, а также перечислять часть своих доходов.

Мы призываем радиолюбительские кооперативы, объединения, центры НТТМ, государственные и общественные организации поддержать РАС.

Расчетный счет № 1700423 в Тушинском отделении Промстройбанка города Москвы (с пометкой «для РАС»). Своим спонсором мы готовы по первому требованию предоставить полный финансовый отчет.

Помните! Вкладывая средства в Радиолюбительскую Аварийную Службу, вы становитесь причастны к благородному делу оказания помощи людям, попавшим в беду.

Адрес: 123459, Москва, Походный проезд, 23, ЦРК СССР, Радиолюбительская аварийная служба (РАС).

Радиостанции: UK3A, UK3B, UK3F.

Федеральный координационный совет РАС при ФРС СССР

ТЕЛЕВИДЕНИЕ ЧЕРЕЗ КОСМОС

СИСТЕМЫ СТВ-12

Для телевизионного вещания с ИСЗ[1] согласно «Регламенту радиосвязи» в первом районе МСЭ (в него входит СССР) выделена полоса частот 11,7...12,5 ГГц, а в третьем — 11,7...12,2 и 12,5...12,75 ГГц. На Всемирной административной конференции 1979 г. был согласован и вступил в силу план распределения частот и позиций ИСЗ на орбите (см. табл. 1 и 2).

Планом предусмотрено на территории каждой страны в зоне обслуживания обеспечить прием не менее пяти своих программ с учетом административного деления и национальных особенностей (рис. 1, 2, 3)[2]. Кроме зон обслуживания, возможен прием и в зонах покрытия на территории соседних стран за счет естественного «перелива» энергии. При этом, естественно, не гарантируется качество и отсутствие помех. Исключение составляют скандинавские страны (Финляндия, Швеция и Норвегия), для которых планом предусмотрена возможность взаимного приема программ телевидения по двум общим каналам.

В системе телевизионного вещания СТВ-12 предусмотрена частотная модуляция комплексным сигналом с общей девиацией ±13,5 МГц. Он состоит из видеосигнала с сигналом дисперсии и частотно-модулированной поднесущей звукового сопровождения.

В выделенной полосе частот, составляющей 800 МГц, размещено 40 частотных каналов шириной по 27 МГц с разносом между центральными (средними) частотами 19,18 МГц.

Каналы нумеруются с 1-го по 40-й. Средняя частота первого канала равна 11727,48 МГц, а сорокового — 12475,5 МГц. Значение средней частоты f_N любого из сорока каналов (N) может быть определено в мегагерцах из выражения

$$f_N = 11727,48 + 19,18 \ (N-1).$$

План составлен исходя из максимального значения плотности потока мощности на границе зоны обслуживания не более минус 103...111 дБ Вт/м² (эквивалентная изотропно-излучаемая мощность (ЭИИМ) с ИСЗ в центре луча — не более 64 дБ Вт). Защитные отношения в совмещенных каналах приняты равными 31 дБ, а в соседних — 15 дБ.

Для повышения помехозащищенности предусмотрено использование прямой и обратной круговой поляризации (в табл. 1 и 2 обозначены соответственно цифрами 1 и 2), обеспечивающей снижение взаимных помех на 10...20 дБ. Прямая (правосторонняя) по-

[1] См. «Радио», 1989, № 5, 6 и 8.

[2] Изображенные на рисунках зоны обслуживания соответствуют плановым. Однако они могут несколько отличаться и уточняться после запусков ИСЗ.

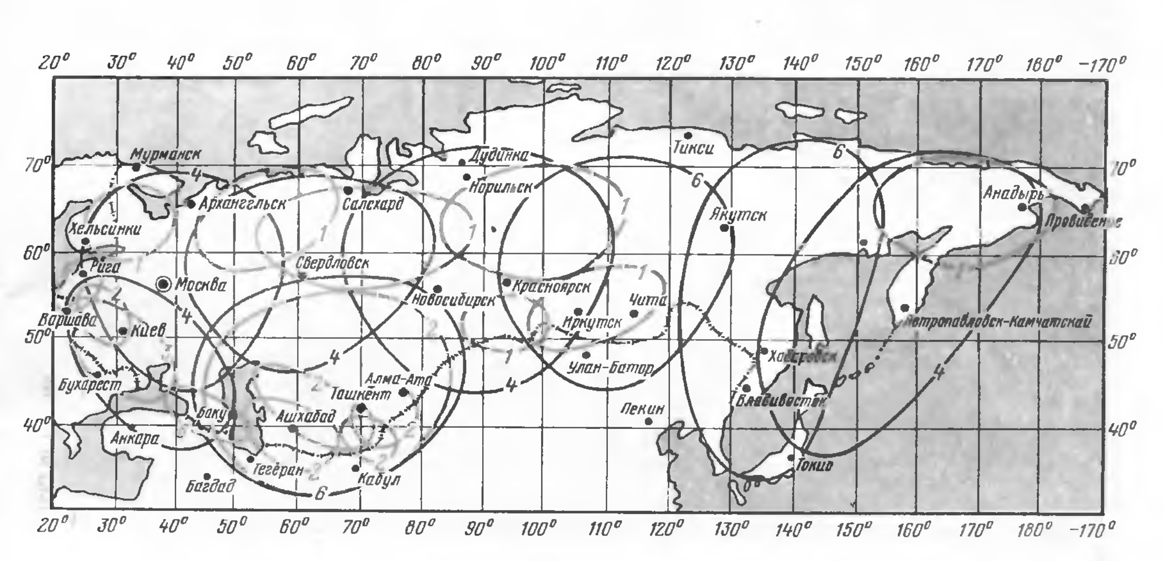


Рис. 1. План размещения зон обслуживания на территории СССР по системе СТВ-12 (красный цвет — зоны ЦТ; синий — зоны республиканского и местного вещания; цифры означают количество каналов в зоне)

Таблица 1

План радиовещательной спутниковой службы в диапазоне 12 ГГц для СССР (СТВ-12)

Позиция ИСЗ иа орбите, в. д.	Координаты центра зоны обслуживания, в. д., с. ш.	Ширина луча, градусы	Номера каиалов	Поляризация
23°	24,7—56,6	0,9×0,6	3, 7, 11, 15, 19, 23	2
	31,2—48,4	2,3×1	29, 33, 37	2
	32,4—63,1	1,2×0,6	20	1
	36.0—47,0	3,7×1,4	27, 31, 35, 39	2
	41,5—57,6	3,1×1,6	4, 8, 12, 16	1
	45,6—40,8	2,2×0,6	1, 5, 9, 13, 17, 23	2
44°	44,0—70,1	2,4×0,7	7	1
	54,3—63,5	1,6×0,7	3	1
	59,0—38,8	2,2×1	26, 30	2
	62,4—58,5	3,2×1,5	1, 5, 9, 13	1
	63,1—42	2,6×0,8	34, 38	2
	64,3—44,6	4,6×2,5	24, 28, 32, 36, 40	2
	70,8—38,5	1,4×0,7	12, 16	2
	73.9—41,0	1,3×0,8	18, 22	2
74°	88,8—57,6	3,1×1,7	26, 30, 34, 38	2
	94,0—51,7	1,5×0,6	32	2
	98,0—63,2	1,8×0,7	28	2
110°	112,7—57,3	2,7×1,8	19, 23, 27, 31, 35, 39	1
140°	138,0—53,6	3,2×2,1	20, 24, 28, 32, 36, 40	2
	155,3—55,4	2,9×2,4	26, 30, 34, 38	1
	168,5—65,5	2×0,6	22	1

ляризация соответствует вращению вектора напряженности поля по часовой стрелке, если смотреть в направлении распространения с ИСЗ на Землю. Обратная (левосторонняя) поляризация — против часовой стрелки.

Для упрощения конструкции приемной земной станции в плане предусмотрено, чтобы все каналы в пределах общего луча с одного ИСЗ по возможности находились в полосе не более 400 МГц, а ра-

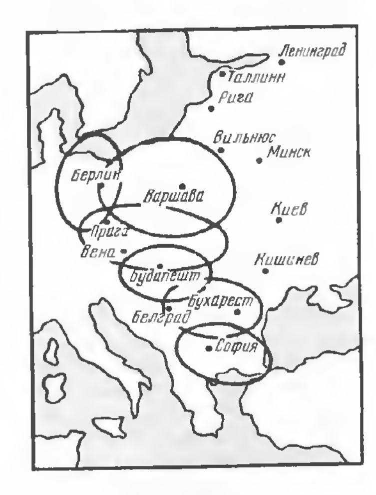


Рис. 3. План размещения зон обслуживания стран социалистического содружества

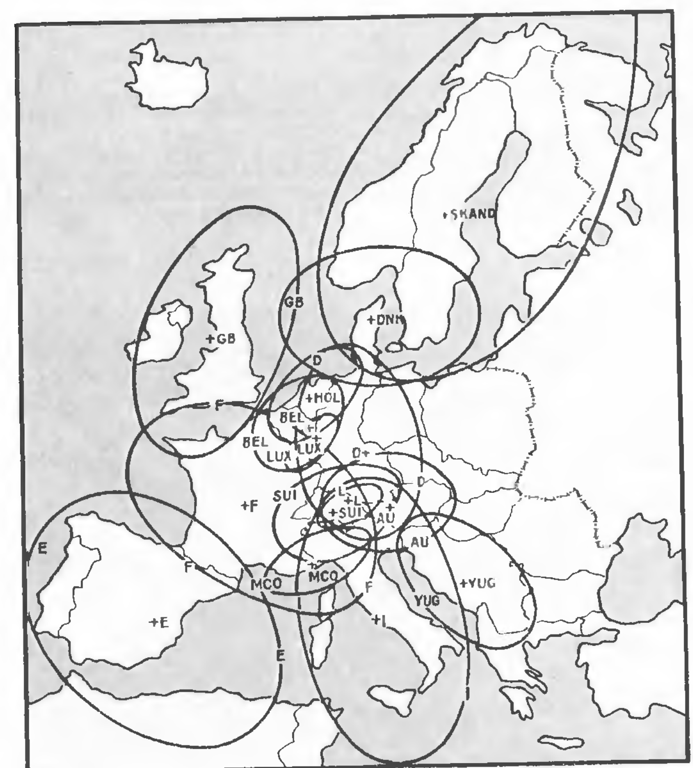


Рис. 2. План размещения зон обслуживания в ряде европейских стран (крестом обозначены центры зон)

Рис. 4. Расширение зоны возможного приема в зависимости от диаметра антенны

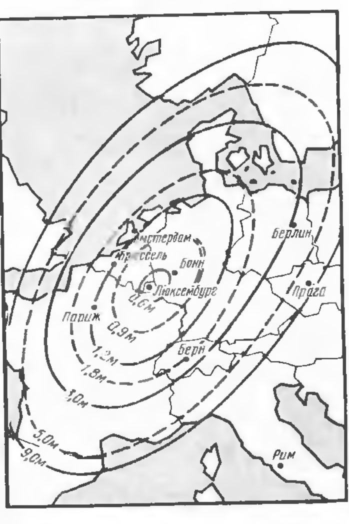


Таблица 2

План радиовещательной спутниковой службы в диапазоне 12 ГГц для европейских и пограничных стран

Страна	Позиция на орбите	Номера каналов	Поляризация
НРБ	−1°	4, 8, 12, 16, 20	1
ВР	−1°	22, 26, 30. 34, 38	1
ГДР	−1°	1, 21, 25, 29, 33. 37	2
ПНР	−1°	1, 5, 9, 13, 17	2
СРР	−1°	2, 6, 10, 14, 18	1
ЧССР	−1°	3, 7, 11, 15, 19	2
Англия	−31°	4, 8, 12, 16, 20	1
Австрия	−19°	4, 8, 12, 16, 20	2
Бельгия	−19°	21, 25, 29, 33, 37	1
Голландия	−19°	23, 27, 31, 35, 39	1
Дания	+5°	12, 20, 24, 27, 35, 36	1,2
Италия	−19°	24, 28, 32, 36, 40	2
Люксембург	−19°	3, 7, 11, 15, 19	1
Норвегия	+5°	14, 18, 28, 32, 38	2
Франция	−19°	1, 5, 9, 13, 17	1
ФРГ	−19°	2, 6, 10, 14, 18	2
Финляндия	+5°	2, 6, 10, 22, 26	2
Швейцария	−19°	22, 26, 30, 34, 38	2
Швеция	+5°	4, 8, 30, 34, 40	2
Югославия	−7°	21, 23, 25, 27, 29, 31, 35, 37, 39	1
Греция	+5°	3, 7, 11, 15, 9	1
Турция	+5°	1, 5, 9, 13, 17	1
Сирия	+11°	22, 26, 30, 34, 38	1
Ирак	+11°	24, 28, 32, 36, 40	1
Иран	+34°	3, 7, 11, 15, 19	2
Афганистан	+50°	3, 5, 7, 9, 11, 13, 15	2
Пакистан	+38°	2, 4, 8, 10, 18, 20, 24	1
Индия	+56°	17, 19, 21, 23	1
МНР	+74°	25, 29, 33, 37, 39	1
КНР	+62°	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 18, 20, 22	1
	+80°	1, 5, 9, 15, 17, 19, 23	1
	+92°	3, 7, 11, 16, 17, 22, 24	2
КНДР	+110°	14, 16, 18, 20, 22	2
Корея	+110°	2, 4, 6, 8, 10, 12	2
Япоиия	+110°	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15	1

Примечания:
Минус означает градусы западной долготы, плюс — восточной.

Разрабатываемые ИСЗ имеют следующие наименования:

Англия — Unisat;
Австрия — AUT—SAT;
Италия — —Olimpus;
Норвегия — Tele—X;
Франция — TDF;
ФРГ — TV—SAT;
Финляндия — Tele—X;
Швейцария — SUI—SAT;
Швеция — Tele—X;
Япония — BS.

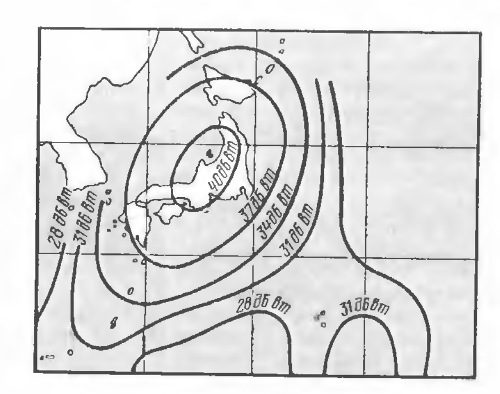


Рис. 5. Зона обслуживания японского ИСЗ типа BS-3 (кривые соответствуют границам ЭИИМ с ИСЗ в разных районах зоны обслуживания при отклонении от центра луча)

диосигналы имели одинаковую поляризацию. План составлен из расчета использования приемного устройства, имеющего коэффициент качества не ниже 6...14 дБ/°К и антенну по уровню мощности — 3 дБ с шириной диаграммы направленности не более 2°. В то же время для упрощения передатчика из ИСЗ разнос между двумя каналами в общем луче выбран не менее 40 МГц. При этом оговорено, что нестабильность ИСЗ на орбите в направлении север — юг и восток — запад не должна превышать ±0,1°.

Часто задают вопрос: возможен ли прием программ за зоной уверенного приема?

На рис. 4, в качестве примера, приведена территория покрытия с ИСЗ, обслуживающего Люксембург. Здесь показано расширение зоны возможного приема в зависимости от диаметра приемной антенны. Эти данные механически, конечно, нельзя переносить на зоны других ИСЗ, так как они зависят от многих параметров, в частности, передающей антенны на ИСЗ и параметров входного малошумящего усилителя земной приемной станции. Однако этот пример дает общее представление о возможностях и условиях приема вне зоны обслуживания с помощью соответствующих приемных устройств.

В настоящее время по согласованному плану уже работают четырехканальный спутник Франции и двухканальный Японии BS-3 (рис. 5). В 1990 г. планируется запуск нового спутника BS-3, рассчитанного на три канала.

А. ВАРБАНСКИЙ

От редакции. Для Советского Союза осуществление планов создания систем СТВ-12 несет с собой значительный прогресс в развитии телевидения. Хочется еще раз подчеркнуть, что нашей стране выделено около 70 частотных каналов. Это позволит дополнительно создать многие республиканские и местные программы. Очень жаль, что мы так медленно движемся к намеченной цели, с явным отставанием от первоначальных наметок, уступая одну за другой лидирующие позиции в спутниковой связи. Темпы освоения диапазона 12 ГГц растут. И наша страна, чтобы не оказаться в аутсайдерах, не должна забывать об этом.

В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

О «ДЫРАХ В РАДИОСПОРТЕ»

Знаете, как в Российской Федерации называют наш Саранск? «Дыра в радиоспорте»!

Эти слова мне довелось услышать на собрании радиолюбительской общественности, или «парадном приеме», как назвали его спортсмены, потому что подобного сбора не упомнят в столице Мордовии лет десять—пятнадцать.

А состоялся он по моей просьбе, так как, выполняя задание редакции журнала «Радио», я должен был ознакомиться с состоянием радиолюбительства в Саранске.

Итак, расскажу об этом собрании, участником, а вернее, невольным организатором, которого я стал.

Местные ветераны радиолюбительства помнят времена, когда Саранск не считался «дырой в радиоспорте». Был здесь свой радиоклуб, который объединял энтузиастов: коротковолновиков, «лисоловов». Причем было среди них немало и женщин. Но когда вступило в силу небезызвестное решение о преобразовании радиоклубов в радиотехнические школы, началось медленное угасание радиоспорта.

Для начала на двери клуба, располагавшегося в центре города, навесили замок. А радиолюбителям предложили перебраться на окраину, где открывалась объединенная радиотехническая школа. Добираться туда крайне сложно. Многие родители просто перестали пускать своих детей, тем более, что район расположения ОТШ пользуется дурной славой. Да, к тому же, и в самой школе не слишком доброжелательно отнеслись к радиолюбителям. Например, у «лисоловов» отобрали помещение. Сначала обещали оборудовать в нем учебный класс, затем отдать под кладовку, а кончилось тем, что устроили там... туалет!

Посмотрите, сколько в Саранске «неформалов»! — сказал, выступая на собрании, один из старейших радиолюбителей города В. Чернышев (UA4UAT).— А ведь среди них немало бывших «наших». Не их вина, что они становятся «трудными». Просто им некуда пойти, негде заняться любимым делом. А интерес у ребят к радиолюбительству есть. Я недавно поставил антенну на новой квартире — толпой пошли мальчишки со всей округи, не разместишь всех...

Справедливости ради, следует сказать, что кое-где «оазисы радиолюбительства» все же сохранились. Например, в 17-й средней школе города, где спортивно-технический клуб первичной организации ДОСААФ на общественных началах возглавляет капитан второго ранга в отставке А. Казаков. Радиоконструированием и скоростной телеграфией здесь занимаются ученики второго — седьмого классов. Занимаются не первый год, но вот помощи, внимания от областного комитета ДОСААФ и областной федерации радиоспорта практически не получают.

— Три года приводили мы в порядок подвал, где раньше хранилась картошка,— сказал в своем выступлении на собрании заведующий клубом «Патриот» из г. Рузаевки А. Немейкин.— Наконец, приступили к занятиям. Стали готовить скоростников. Затем приобрели трансивер «Эфир», получили позывной — UZ4UWD. Месяца не проработали, как раздался звонок из обкома ДОСААФ: «Срочно давай команду по многоборью!» Честно говоря, не знал — плакать или смеяться. Видимо, наше руководство даже не представляет, сколько времени и труда необходимо для подготовки такой команды.

— Действительно,— соглашается председатель обкома ДОСААФ В. Сохиев,— радиоспорт, любительское конструирование оказались у нас в загоне. Обком и ОТШ ДОСААФ мало уделяют внимания их развитию. Но и общественность проявляет себя не лучшим образом. Областная федерация радиоспорта, которая, кстати, уже много лет не переизбиралась, совсем перестала работать, встав на позиции иждивенчества. Наверное, нам всем нужно сделать определенные выводы, сообща устранять имеющиеся недостатки.

Согласитесь, что подобные слова многим из нас не раз приходилось слышать на совещаниях самого различного уровня. А на деле-то все остается по-прежнему! Как только радиолюбители обращаются в обком за помощью, в ответ, как правило, слышат: «Не можем, не положено, нет средств». Конечно, и обком ДОСААФ не всесилен, но и не вина, а беда радиолюбителей, что теряют они подчас такие качества, как инициатива, напористость, энтузиазм, натыкаясь на непробиваемую стену инструкций, ограничений, а чаще всего просто холодного равнодушия.

Четко и определенно высказался на этот счет начальник ОТШ ДОСААФ Ф. Мзоков.

— Главная задача объединенно-технической школы,— сказал он,— подготовка специалистов для Вооруженных Сил. Поэтому заниматься развитием радиоспорта в масштабах республики у нас нет ни сил, ни времени. Дело это серьезное. Здесь нужен ежедневный труд специалистов. Конечно, чем можем мы помогаем, но взять на себя ответственность за развитие радиолюбительства и радиоспорта мы просто не в состоянии.

Ну, что же, по крайней мере, честное признание. Правда, оно повергло в немалое уныние присутствующих в зале радиолюбителей. Послышались возгласы: «Значит, никому мы не нужны?»

И тут раздался «гром среди ясного неба», а вернее сказать,

«блеснул луч света в темном царстве». Слово взял заместитель генерального директора ПО «Светотехника», он же — директор Центра НТТМ Е. Володин (UA4UAR).

— Предлагаю объединить усилия в развитии радиолюбительства. Сейчас мы заканчиваем проектирование трехэтажного здания Центра НТТМ. Можем выделить один этаж под республиканский радиоклуб. Поможем и средствами. Для начала выделим тысяч двадцать—тридцать.

...Не один час длилось это собрание. И вот удивительно: десяток лет, если не больше, дело не двигалось с места, а вернее, угасало день ото дня, и вдруг — нашлись и средства, и «крыша», а главное, нашлись замечательные, достойные люди, взявшиеся дать новый импульс радиолюбительскому движению в республике.

Был переизбран состав областной федерации радиоспорта. Председателем стал кандидат технических наук, преподаватель электроники университета О. Шишов (UA4UZ), ответственным секретарем — преподаватель радиотехники университета А. Лещинский (UA4UW). В состав федерации вошли спортсмены, представители обкома ДОСААФ, профсоюза, комсомола, гороно, ГИЭ.

Как говориться, в добрый час! Однако вот какая мысль все же не дает покоя: а если бы журналистские пути-дороги не привели меня в столицу Мордовии, так и не состоялся бы этот «парадный» сбор»? И Саранск продолжал бы оставаться «дырой в радиоспорте»?

Впрочем, о кардинальных изменениях говорить еще рано. Поживем — увидим. Думаю, эдак через годик вновь посетить уже знакомые места. Но не вызывает никакого сомнения тот факт, что лед тронулся.

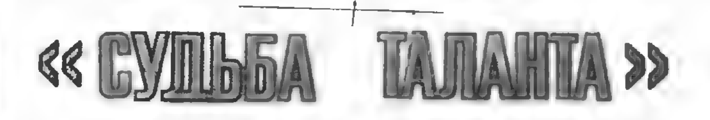
Может, и в других местах, где еще существуют подобные «дыры в радиоспорте», прочитав эти заметки, решат: «Давайте попробуем и мы!» И сделают это, не дожидаясь приезда корреспондента...

А. АНТОНОВ
Саранск-Куйбышев

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

Под таким заголовком в «Радио» № 12 за 1988 г. был опубликован очерк К. Покровского «Судьба таланта», посвященный талантливому советскому изобретателю и организатору науки В. И. Бекаури, безвременно погибшему во времена жестоких сталинских репрессий 1937—1938 гг. Очерк вызвал большую неравнодушную читательскую почту.

«Мне довелось в 20—30 гг. заниматься минами, управляемыми по радио. Их создателями были В. И. Бекаури и 8. Ф. Миткевич,— пишет полковник в отставке, профессор И. Г. Старинов.— По тому времени они являлись мощным оружием в оборонительных операциях. Их очень высоко оценил М. Н. Тухачевский. К сожалению, из-за гибели в 1937—1938 гг. видных военачальников, которые понимали возможности этого оружия, в годы Великой Отечественной войны радиоуправляемые мины использовались недостаточно, а подчас и неумело. Здесь прежде всего виноваты маршалы Тимошенко и Ворошилов, которые, к сожалению, не понимали возможностей радиомин... При отходе наших войск сотни мостов оставались невзорванными, тогда как была возможность заминировать их радиоминами».



На публикацию в нашем журнале откликнулись люди, лично знавшие Владимира Ивановича Бекаури. Пришло, например, письмо из подмосковного города Загорска от А. Н. Федорова, около года проработавшего в Остехбюро — как раз перед арестом Бекаури.

«Глубоко взволнован очерком «Судьба таланта»,— читаем в его отклике.— Только теперь я понял, почему так рано ушел из жизни Владимир Иванович»...

Один из старейших специалистов отечественной радиопромышленности Н. Л. Попов (начавший свою трудовую деятельность под руководством Бекаури в 1924 г. и прошедший путь от монтажника до члена коллегии министерства) поделился воспоминаниями о редком даровании Бекаури выбирать главное направление в работе над новыми разработками, его умении настроить весь коллектив на творческий подход к их выполнению.

Ветеран «Остехбюро», старейший радиолюбитель-коротковолновик Л. А. Райкин, чей позывной UV3AD и сейчас звучит в эфире, сообщил о созданной им уникальной коллекции фонограмм с воспоминаниями тех, кто работал с В. И. Бекаури: В. С. Пискарева, Ф. П. Липсмана, Н. Г. Дудкина, А. П. Земнорея, Г. Н. Кутейникова, Н. В. Сорокина, В. В. Шепелева и других «учеников школы Бекаури», как они сами называют себя.

«Легендарный, но земной человек», «Люди, работавшие с ним, становились интеллигентнее»,— так отзываются они о своем учителе.

Давно ушел из жизни Владимир Иванович Бекаури, но память о нем живет в сердцах не только близких людей, но и соратников, учеников, в памяти тех, кому не безразлична история отечества.

Сообщаем читателям о неточности, допущенной в очерке о В. И. Бекаури. Постановление Совета труда и обороны от 18 июля 1921 г. подписал А. И. Рыков, так как Владимир Ильич Ленин в это время находился в Горках, под Москвой.

ПРОБЛЕМЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

34-я ВРВ:

Прошло полгода, как закрылась 34-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Жюри давно уже сказало свое слово о лучших работах. 170 из них отмечены медалями ВДНХ СССР и призами. Вместе с тем итоги смотра, на котором демонстрировалось свыше 500 разнообразных по тематике, техническому и эстетическому исполнению экспонатов, по сути дела, далеко еще не подведены. Поэтому мне и хотелось бы в предлагаемых вниманию читателей заметках высказать некоторые свои соображения.

По количеству показанных на выставке экспонатов на первое место нужно поставить аппаратуру, предназначенную для использования в народном хозяйстве, науке, медицине. Это — 33 % от общего числа представленных работ. Затем следуют конструкции юных радиолюбителей (29 %). В отделах радиоспорта, КВ и УКВ связи, для учебных организаций ДОСААФ насчитывалось не более 15 % всех экспонатов. Остальные направления — приемная и телевизионная аппаратура, электромузыкальная, контрольно-измерительная, детали, блоки питания, технологическая оснастка — были представлены примерно равным количеством — 6—7 %. Следует заметить, что такое распределение экспонатов по разделам с несущественными отклонениями наблюдается уже многие годы и, по всей вероятности, отражает количественное разделение радиолюбителей по интересам.

Первый вывод, который необходимо сделать, анализируя работы участников выставки, заключается в следующем: на тематическую направленность радиолюбительского поиска решающее влияние оказывает расширяющееся проникновение радиоэлектроники во все сферы нашей жизни, рост ее возможностей. Несмотря на трудности, самодеятельные конструкторы используют в своих разработках современную элементную базу. Экспозиция убедительно продемонстрировала, что персональный компьютер стал предметом особого внимания самодеятельного конструктора. Понятия ПЭВМ, микропроцессорный комплект (МПК), БИС и даже СБИС, терминал, дисплей, монитор прочно вошли в радиолюбительский лексикон. Если на 33-й ВРВ мы видели лишь три ПЭВМ и несколько устройств, построенных на МПК и БИС, то на 34-й ВРВ — двенадцать персональных компьютеров и почти во всех семнадцати отделах выставки были конструкции, в которых использованы целиком либо частично микропроцессорные комплекты и БИСы.

Чтобы не быть голословным, приведу несколько примеров. В отделе аппаратуры для радиоспорта архангельский радиолюбитель А. В. Попов показал генератор случайных знаков кода Морзе, предназначенный для тренировки радиоспортсменов по приему буквенных, цифровых и смешанных текстов. Прибор построен на БИС типа КР556РТ4 (программируемое постоянное запоминающее устройство). Информационная емкость — 1024 бит. Все коды букв и цифр хранятся в ПЗУ. Программное устройство выбора требуемой информации для передачи, регулирования скорости, тона и громкости сигналов выполнено на интегральных микросхемах 155-й серии.

В отделе КВ и УКВ аппаратуры киевские радиолюбители А. С. Аксенов, И. У. Малюк и В. Н. Джулай представили всеволновый КВ трансивер с микропроцессорным управлением — «PRIMUS», который работает во всех режимах приемопередачи. Установка и перестройка частоты с дискретностью 24,4 Гц при сохранении стабильности частоты в пределах $1 \cdot 10^{-7}$ Гц осуществляется с клавиатуры. К трансиверу могут быть подключены внешний гетеродин, усилитель мощности, «Радио-86РК» или ПЭВМ другого типа. Трансивер собран на двух микросхемах типа КР580ИК55 и одном КР580ИК80. Авторы этой конструкции заслуженно были отмечены главным призом выставки.

В отделе аппаратуры для учебных организаций ДОСААФ наиболее интересной конструкцией с использованием элементов МПК была система контроля обучения телеграфистов. Ее авторы — львовские радиолюбители П. Б. Гутман, П. Т. Федоров, Ю. С. Риткевич и В. Н. Лысов отмечены вторым призом выставки. Их аппаратура позволяет осуществлять оперативный контроль правильности выполнения задания при обучении телеграфистов «слепому» методу набора текста.

Установка выполнена на микросхемах серий КР580 и КР589. Она состоит из МП модуля, монитора (бытового телевизора) и внешнего запоминающего устройства (бытового магнитофона).

Значительно шире, чем в прошлые годы, микропроцессоры и БИСы использовали в своих разработках самодеятельные конструкторы, занимающиеся применением радиоэлектроники в промышленности. Здесь хотелось бы выделить «Автоматический цифровой расходомер» днепропетровских радиолюбителей В. В. Радчука и Токарева И. С. Сам расходомер выполнен по традиционной схеме с турбинным датчиком расхода. Отличительная особенность прибора — удачное использование аналогоцифрового преобразователя на БИС типа КР572ПВ2А, который включен по схеме двойного интегрирования с автокоррекцией нуля.

Ряд авторов этого отдела создали на микропроцессорной основе блоки управления технологическими процессами, роботами, конвейерами, а также автоматизации измерения температуры и других параметров.

Удачно выступили на 34-й ВРВ разработчики отдела компьютерной техники. Этот отдел от выставки к выставке развивается и количественно, и качественно. Из 23 экспонатов жюри отметило 8 призами и медалями ВДНХ СССР.

Главный приз выставки присужден за персональную ЭВМ «Вектор-06Ц03», созданную ки-

МНЕНИЕ ЖЮРИ

шиневскими радиолюбителями Д. А. Темиразовым и А. А. Соколовым, а первым призом жюри отметило «микро-ЭВМ малого эксперимента «Орион-128», которую разработал радиолюбитель из Подмосковья В. П. Сугоняко в содружестве с В. В. Сафроновым и К. Г. Коненковым. Обе машины отличают широкие эксплуатационные возможности. Как «Вектор», так и «Орион» позволяют вывести графическую и текстовую информацию на черно-белые и цветные мониторы, у них большой объем внутренней и внешней памяти. Однако «Вектор», кроме того, имеет синтезатор звука, четыре независимых плана изображения с одновременным отображением необходимых символов. К тому же он более технологически продуман и лучше обеспечен программами. Именно поэтому за его выпуск (несомненно, это влияние перестройки) взялся кишиневский Фонд молодежной инициативы.

Экспонаты отдела применения радиоэлектроники в коммунальном хозяйстве также свидетельствовали о том, что радиолюбители-конструкторы шире, чем на прежних выставках, стали использовать микропроцессоры и БИС для решения своих технических задумок. Жюри отметило, как творческую удачу, говорящие часы и автоответчик телефонного номера рижского радиолюбителя М. Х. Гуревича (вторая премия). Часы разработаны на базе КМ1813ВЕ1, в них применен формантный метод синтеза речи. Автор выбрал 32 слова, которые позволили выразить все суточные сочетания часов и минут. Коды формант этих слов и сигналов начала и конца речи заложены в ПЗУ емкостью 8 Кбайт. Слова отобраны так, чтобы звучание каждого из них не превышало 1 с. Автоответчик построен по такому же принципу, только в память репрограммируемого ПЗУ заложены коды формант типовых фраз: «Ждите ответа», «Номер изменился», «Звоните по номеру»...

Тенденция широкого применения микропроцессорной техники нашла свое подтверждение и в разделе, в котором демонстрировались электромузыкальные инструменты (например, цифроаналоговый синтезатор «АК-4» с широчайшими возможностями). В разделе контрольно-измерительной аппаратуры интерес представлял сигнатурный анализатор для поиска неисправностей в микропроцессорных устройствах и др. Эта «первая ласточка» использования нового метода логического контроля микропроцессоров, основанного на сравнении заранее заданных (эталонных) кодовых последовательностей импульсов (сигнатур) с реальной последовательностью в заданной точке контролируемой схемы.

Жюри выставки, как правило, высоко оценивало конструкции, в которых авторы смело, а иногда и нетрадиционно реализовывали свои технические идеи, применяли новую элементную базу. И здесь, думается, следует дать некоторые разъяснения о требованиях, которые жюри предъявляло к экспонатам разных направлений. Это, несомненно, поможет радиолюбителям в подготовке к будущим смотрам.

Рассматривая, например, конструкции для радиоспорта, рецензенты и члены жюри оценивали, прежде всего, насколько стабильны их эксплуатационные характеристики, как высока надежность в работе, оригинальны ли схемные и конструктивные решения и т. п. К аппаратуре народнохозяйственного направления предъявлялись другие требования. Главное из них — насколько удалось автору решить конкретную производственную или техническую задачи. Простыми или сложными приемами — не имеет значения.

В ходе работы жюри главные или специальные призы иногда присуждались фактически за оригинальную идею. Наиболее ярко этот принцип можно проиллюстрировать на таком примере. Поощрительная премия была присуждена киевским радиолюбителям А. С. Пономаренко, Р. И. Михальчевской и Б. В. Снопкову за прибор, названный ими «Активный световозвращатель». Авторы включили лампу фонаря заднего света велосипеда в одно из плеч мультивибратора, выполненного на транзисторах. А в его частотозадающей цепи применили фоторезистор. При его освещении светом фар движущегося за велосипедистом автотранспорта изменялось сопротивление фоторезистора, а следовательно, и частота мигания лампы. Такая сигнализация, безусловно, повышает безопасность движения на дорогах.

Конечно, на выставке, в том числе в отделах для народного хозяйства, демонстрировались и сложные в схемном и конструктивном отношении приборы. Причем по очень широкой тематике. Отсюда и большие трудности при оценке экспонатов, и жесткие требования к описаниям, наличию демонстрационного макета и т. д.

Давно замечено, что количество и качество радиоприемников, телевизоров, магнитофонов, электромузыкальных инструментов, которые появляются в соответстующих разделах радиолюбительской выставки, зависят от того, насколько удается радиоиндустрии удовлетворить спрос на бытовую электронику. Сейчас в магазинах не хватает даже обычной традиционной радиотехники, и радиолюбителям приходится вносить свои «коррективы».

Оживило любительское конструирование и желание выйти на зарубежные источники видеоинформации, поскольку наши телевизионные, особенно развлекательные программы молодежь уже не удовлетворяют. Здесь обозначился новый путь поиска — создание приемных систем через спутники связи — на 34-й ВРВ появилась такая система. Ее создал латвийский радиолюбитель из г. Огре В. Э. Кетнерс. Он представил комплект аппаратуры для приема передач со спутников непосредственного телевизионного вещания (НТВ), которая работала в течение всей выставки через геостационарный ИСЗ.

В комплект, привезенный Кетнерсом, вошли антенна

спутникового телевидения, СВЧ преобразователь с усилителем, приемкник спутникового телевидения и транскодер ПАЛ—СЕКАМ. СВЧ преобразователь, установленный в фокусе параболической антенны, преобразует исходный сигнал несущей частоты 10,95—11,36 ГГц в сигнал несущей частоты 0,95—1,35 ГГц, который поступает на вход приемника. В приемнике происходит дальнейшее преобразование сигнала гигагерцового диапазона в сигнал телевизионного стандарта частотой порядка 70 МГц. Этот сигнал (например, при приеме зарубежных телепрограмм) проходит через транскодер либо непосредственно поступает на вход бытового телевизора, если там предусмотрен сигнал по системе ПАЛ.*)

Высокое качество изображения, оригинальность конструкции привлекали всеобщее внимание. Больше того, на выставке произошел беспрецендентный случай — В. Э. Кетнерс получил три награды: золотую медаль ВДНХ, главную премию и вместе с соавторами В. А. Фрейндтом и Д. П. Лиепкалнсом — вторую премию.

Так высоко жюри оценивает работы, которые занимают особое место не только в радиолюбительском творчестве, но и, в определенной мере, опережают промышленность.

Особого интереса не вызвал показ на выставке магнитофонов, радиоприемников, телевизоров. Во-первых, их было очень мало, а во-вторых, в большинстве своем они собраны по типовым схемам. Жюри отметило лишь одну работу, представленную москвичом А. В. Наржимским. Он продемонстрировал переносную телемагнитолу, в основе которой магнитофон «Романтик-306», радиоприемник «Россия-303» и телевизор, собранный из набора деталей переносного аппарата. Оставив обший УНЧ, автор смог скомпоновать все элементы конструкции в корпусе кассетного магнитофона.

Нелегко было членам жюри найти правильный подход к оценке работ юных техников. Их творчество просто неисчерпаемо по своей фантазии. Современные дети — особые дети. Некоторые из них с первого класса начинают «осваивать» компьютеры, с четвертого-пятого — бытовую и школьную автоматику, а старшеклассники сами создают компьютеры и игровые автоматы. Чаще всего все определяется профессиональной подготовленностью руководителя кружка.

Раздел детского технического творчества на 34-й ВРВ, который насчитывал 150 экспонатов, полностью подтверждает этот вывод. Вот и иллюстрация к сказанному. Архангельский Дом юных техников «Ритм» представил группу экспонатов: «Стартовое устройство», «ПК», «Автоматический телеграфный ключ с памятью элемента знака», «Учебно-наглядное пособие для изучения ИМС» и ряд других. Эти работы показали, что школьники должны смелее творить сами, а не копировать, им под силу и вычислительная техника, и микроэлектроника, и современный дизайн. Творчество юных конструкторов из Архангельска было отмечено высшими наградами выставки и медалями «Юный участник ВДНХ».

Над чем следует работать юным радиолюбителям в дальнейшем? Такой вопрос часто задавали рецензентам руководители кружков. Прежде всего, хотелось бы порекомендовать серьезно заняться конструированием спортивной и связной приемопередающей аппаратуры; второе — больше уделить внимания созданию учебно-наглядных пособий; третье — взяться за разработку устройств бытовой автоматики, электромузыки, радиофицированных игрушек, радиоуправляемых моделей.

К какому же выводу пришли жюри, обсуждая работы, представленные на радиовыставку?

Общая черта 34-й ВРВ — ее противоречивость. На ней, наряду с экспонатами, которые по схемному, конструктивному и техническому уровню опережали промышленные аналоги, демонстрировались конструкции, мягко говоря, слабые, не отвечающие современным выставочным требованиям. Соотношение между первыми и вторыми достаточно большое — один к даум. Подобного еще не было в практике проведения всесоюзных смотров.

Основная причина такого положения, на мой взгляд,— полное безразличие организаций ДОСААФ (от городского до республиканского масштабов) к нуждам радиолюбителей-конструкторов, которых руководители Общества не раз называли «золотым фондом». Между тем им нужна помощь, особенно в снабжении радиодеталями, материалами, предоставлении возможности бесплатно пользоваться при изготовлении и наладке своих конструкций станочным и контрольно-измерительным оборудованием. Радиолюбителям требуются библиотеки, консультации специалистов. Наконец, они просто нуждаются в радиотехнической учебе.

К сожалению, об этом приходится лишь мечтать. Организации ДОСААФ полностью отстранились от решения радиолюбительских проблем. И не случайно многие участники выставки считают, что сегодня привязывать радиолюбителей-конструкторов только к ДОСААФ стало архаизмом.

Мне кажется, здесь есть над чем задуматься. Стоит, может быть, рассмотреть вопрос и о новом названии выставки, например, «Выставка достижений радиолюбителей-конструкторов Советского Союза». К участию в ней должны допускаться все желающие, самые различные объединения технического творчества — центры НТТМ, самодеятельные клубы, конструкторские бюро, внедренческие организации, центры-клубы общества изобретателей и рационализаторов. Что касается организационной работы (сбор экспонатов, их отправка на смотр, командировка участников), то ее целесообразно было бы возложить на комитеты ДОСААФ, имеющие в этом отношении многолетний опыт.

Понятно, что высказанные предложения не бесспорны. Могут кому-то и не понравиться. Могут возникнуть альтернативные предложения. Но надо что-то делать, чтобы преодолеть застой как в организации радиолюбительских выставок, так и самого радиолюбительского движения. Можно считать данную статью как приглашение к дискуссии по затронутым вопросам.

А. СМИРНОВ,
заместитель председателя жюри 34-й ВРВ

* По многочисленным просьбам сообщаем его адрес: 228300, г. Огре, ЛССР, ул. Кокнесес, 20.

И ВСЕ-ТАКИ, ВЫСШАЯ ЛИГА?

(На чемпионате СССР 1989 г. по спортивной радиопеленгации)

(см. с. 15)

Всего три дня продолжался чемпионат СССР по спортивной радиопеленгации в литовском городе Шяуляе. Но сколько же самых разнообразных эмоций вместил этот коротенький отрезок времени! И радость победы, и горечь поражения, и несбывшиеся надежды...

Наш фотокорреспондент запечатлел несколько мгновений этого большого спортивного состязания.

На снимках вверху: слева — старший судья А. Козлов готовится дать старт очередному участнику; справа — на трассе Е. Куликов (Ленинград). «Лиса» запеленгована, теперь — вперед!

Внизу слева — в дружной команде Белоруссии мужчины всегда готовы помочь своим подругам; справа — на финише юный «охотник» из Грузии В. Крылов. Выложился полностью!

Фото В. Афанасьева

РАДИО-ЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

И все-таки, высшая лига?

Ветер свистел, молнии сверкали, дождь лил как во времена библейского «всемирного потопа». А судьи, сдвинув не спасавшие от ливня зонтики, отчаянно пытались защитить от водных потоков компьютерную технику и финишные протоколы. Разбушевавшая погода испытывала их на протяжении трех часов. В таких экстремальных обстоятельствах заканчивался чемпионат СССР по спортивной радиопеленгации в литовском городе Шяуляе.

Судейская бригада выдержала испытание до конца, хотя некоторые спортсмены сошли с дистанции на промежуточном финише.

Но сюрпризы в последний день состязаний преподнесла не только погода. Промчавшись, как вихрь, по сложной трассе, прекрасный результат в марафоне показал молодой шяуляйский спортсмен Р. Дапкус — 117 минут 48 секунд. Эта победа позволила ему буквально вырвать серебряную медаль в многоборье у прославленного мастера В. Чистякова, который уступил молодому сопернику 19 секунд.

Вообще же, несмотря на ненастье, этот день чемпионата оказался счастливым для литовских «лисоловов». Много лет шел к своей золотой медали А. Симанайтис. И вот наконец родные места помогли ему в труднейшей борьбе достигнуть заветной для каждого спортсмена цели. Он — чемпион!

А о том, что конкуренция была нешуточная, свидетельствуют спортивные результаты. Всего полторы минуты отделяли победителя от серебряного призера. И это после трех дистанций! Опытный А. Назаренко с Украины, уверенно занимавший после двух дистанций вторую позицию, под дружным напором литовского дуэта отступил на четвертое место.

Отличную форму продемонстрировал несгибаемый В. Чистяков, хотя на этот раз ему досталась «бронза». Незадолго до этого, в Рязани, от выиграл чемпионат РСФСР. Заслуженный мастер спорта СССР, трехкратный чемпион мира по спортивной радиопеленгации Владимир Чистяков до сих пор радует своих поклонников отточенной техникой и высокими результатами, которые, безусловно, помогли команде РСФСР стать серебряным призером в Шяуляе.

Внимательность, собранность, скорость — эти качества принесли победу украинским «охотницам». На трассе Л. Запорожец.

К сожалению, другой наш многолетний лидер Ч. Гулиев на нынешний чемпионат приехал с травмой ноги и, естественно, на призовые места рассчитывать не мог.

У женщин дело обстояло проще. Последние два года здесь есть несомненный лидер. Чемпионка мира Л. Бычак практически не проигрывает ни одного старта. Вот и в нынешнем сезоне, заняв первое место в борьбе за Кубок СССР, Люба завершила свою блестящую серию побед золотой медалью чемпионки СССР. Второе место у латышской спортсменки С. Крумини, а «бронза» досталась томской «охотнице» О. Шутковской.

В командном зачете уверенно победила традиционно сильная команда Украины. Серебряными призерами стали российские спортсмены. На третьем месте — команда Белорусской ССР, за которую на этот раз выступала заслуженный ма-

стер спорта СССР Г. Петрочкова.

Надо сказать, что победители далеко оторвались от ближайших соперников. Например, разрыв во времени между Украиной (первое место) и Арменией (последнее место) составляет более 10 часов.

Такая ситуация удручает. Не первый год некоторые республики привозят на чемпионаты неподготовленных спортсменов. В Шяуляе особенно слабо выступили женщины. На 144 МГц из 48 участниц 18 получили «баранки». А всего в этот день, из 150 стартовавших, 32 участника не прошли дистанцию. «Отличились» представители Азербайджана и Эстонии, где ни одна участница не справилась с трассой. Только одна спортсменка из трех принесла зачетные очки в командах Казахстана, Армении и Узбекистана.

Ненамного лучше выступили и представители сильного пола из этих республик: по две «баранки» получили армянские и эстонские «лисоловы».

Своеобразный «рекорд» установили на чемпионате Д. Мгедлишвили (Грузия) и Н. Мигалева (Азербайджан). Они умудрились не пройти обе дистанции — на 3,5 и 144 МГц.

На редкость велик был и разрыв в классе между ведущими спортсменами и аутсайдерами. Разница между первым и последним местом по итогам поиска «лис» на двух дистанциях у мужчин составляет 174 мин, а у женщин — 176 мин, т. е. без малого три часа! Если говорить откровенно, то соревноваться Л. Бычак, А. Назаренко, А. Бурдейному, О. Шутковской и другим классным спортсменам с «лисоловами» из Закавказья и Средней Азии было абсолютно неинтересно.

Давно уже звучат предложения разделить команды «лисоловов» на две лиги — «А» и «Б», как это практикуется во многих видах спорта. Предположим, команды, занявшие на чемпионате первые десять мест, выделить в лигу «А», остальные — в лигу «Б». Команда, занявшая по результатам сезона последнее место в высшей лиге, выбывает во вторую, а ее место занимает победительница второй лиги. Вероятно, это не оптимальный вариант, но и настоящее положение вещей больше устраивать не может.

К сожалению, категорические возражения отстающих команд против всяких новшеств пока оставляют ситуацию прежней. И аргумент один — если спортсмены вернутся с соревнований «без очков», у обкомов ДОСААФ, дескать, не будет стимула развивать спортивную радиопеленгацию. А сейчас какова цена «заработанным» очкам? Чистой воды фикция! Ведь не секрет, что на местах команду «лисоловов» зачастую набирают как попало, из разновозрастных спортсменов, абсолютно не готовых на равных бороться с ведущими мастерами. Да и сами участники, сознавая свою бесперспективность, нередко просто исполняют на соревнованиях «повинность». Многие из них быстро сходят с дистанции, не укладываются в контрольное время, до бесконечности затягивая состязания и осложняя судейскую работу. Зато руководители спортивных делегаций ставят галочку в своих отчетах начальству: мы, мол, участвовали...

Разве это путь к развитию массовости в радиоспорте? Разве так нужно относиться к воспитанию спортсменов высокого класса? Не случайно пополнение сборной страны традиционно в основном идет за счет Украины, РСФСР, Москвы. А где же результаты работы тридцати ДЮСТШ по радиоспорту, которые функционируют в стране? Их нет! А может подумать о том, что не имеет смысла вообще проводить чемпионаты среди команд? Следует оставить только личное первенство?

Формализм, приписки — эта незаживающая язва времен застоя разъела и радиоспорт. Оттого-то на страницах спортивных отчетов годами мелькают одни и те же фамилии, а новых, ярких талантов что-то не видно...

Видимо, пришла пора по-настоящему, не на словах, а на деле перестраиваться нашим досаафовским организациям, менять удобную позицию «ничегонеделанья» на реальную конкретную программу развития радиоспорта в стране. Пока же что-то не чувствуется, чтобы свежий ветер перемен дул в досаафовские паруса. Различных слов, сетований, предложений — хоть отбавляй, а с реализацией их никто не торопится.

Каждый раз после окончания крупных соревнований представители ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля и отдела радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР проводят что-то вроде «круглого стола» с участниками, где обсуждают «болевые» точки спортивных встреч и способы их устранения. Однако предложения, внесенные на подобных сборах, так и остаются на бумаге.

Вот один из примеров. Давно уже было высказано предложение проводить взрослый чемпионат СССР и юношеское первенство раздельно. Нынешняя практика неудобна во всех отношениях. В Шяуляе старты занимали до пяти часов! Спортсмены, стартовавшие последними, измученные долгим ожиданием, голодные, уходили на дистанцию далеко не в лучшей спортивной форме. Соответственно ухудшались результаты. Изматывались судьи. Все говорят о недопустимости сложившегося положения. Но каждый год история повторяется под предлогом сокращения расходов на проведение соревнований. Экономить, конечно, надо, но не на таких вещах. Думается, что главная причина в инертности тех, кто руководит радиоспортом. Не хочется им делать лишних телодвижений, а, как известно, «под лежачий камень вода не течет».

Очень жаль, что комитет по спортивной радиопеленгации ФРС СССР не имеет достаточных полномочий, чтобы профессионально и заинтересованно решать вопросы, касающиеся своего вида спорта. Правда, он что-то решает, но последнее слово остается все-таки за отделом радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР. Наверное пришло время передать власть в руки комитета, тогда дело наверняка пойдет поэнергичнее.

В заключение хотелось бы сказать доброе слово в адрес компьютерной техники, которая значительно облегчила и улучшила работу судейской коллегии. Плохо лишь, что А. Барановскому и А. Панормову, которые ее обслуживали, из-за отсутствия портативной множительной техники приходилось чуть ли не до утра на принтере распечатывать результаты для команд. Следует, наверное, подумать и об этой стороне организации работы на крупных соревнованиях.

Е. ТУРУБАРА

Шяуляй — Москва

ЖИВЕТ В КАЛУГЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ...

О Калуге мне приходилось писать неоднократно. К сожалению, в основном материалы критические. Еще несколько лет назад в городе, некогда славном сильными радиолюбительскими традициями, и радиоспорт, и любительское конструирование пришли почти в полный упадок.

Справедливости ради надо сказать, что критика Калужским обкомом ДОСААФ была понята правильно, и дела там пошли на поправку. Наладилась потихоньку работа ФРС, возродились соревнования по радиоспорту. После десятилетнего перерыва наконец-то состоялась областная радиовыставка.

Поэтому, когда весной нынешнего года на 34-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ главный приз получила разработка Анатолия Дьяконова — генератор сигналов звуковой частоты,— я искренне порадовалась за калужан. В их стане, кроме коллектива знаменитого создателя радиолюбительской аппаратуры для космической техники А. Папкова, появился еще один яркий конструкторский талант.

Приехав в Калугу, я поняла, что победа на всесоюзном смотре — не случайность для местных досаафовцев. Объясню почему. Два года назад руководителем ОТШ ДОСААФ стал молодой энергичный работник В. Гусев, служивший ранее в радиотехнических войсках, а начальником радиоцикла — подполковник запаса Ю. Халаш. Они взялись за дело всерьез. С их приходом вышла в эфир долго бездействовавшая коллективная радиостанция, открылось QSL-бюро, вступила в строй радиолаборатория. В школу потянулись радиолюбители.

Прочитав в журнале «Радио» материал о возрождении радиоконструкторской деятельности в Калужской ОТШ ДОСААФ, Анатолий Дьяконов заглянул как-то «на огонек». Заинтересовался предстоящей радиовыставкой. Вот тогда-то Василий Иванович Гусев и пригласил Анатолия на постоянную работу в школу...

Писать о Дьяконове трудно. Уж очень он скромный человек. Да и жизнь ему выпала скромная, не богатая событиями, к тому же омраченная ранним несчастьем — тяжелой болезнью, надолго приковавшей его к постели.

Случилось это в студенческие годы. Институт пришлось оставить. От одиночества спасала давняя любовь к радиотехнике.

История его увлечения самая, что ни на есть обыкновенная. Как и у большинства радиолюбителей, началась она в детские годы с конструирования транзисторных приемников. Сделал их Анатолий несколько десятков, а затем серьезно задумался над проблемой, как улучшить качество их звучания. С тех пор измерительная и усилительная техника — основная сфера его изобретательских интересов.

Руки у Анатолия оказались на редкость умелыми, а сам — таким толковым, что, когда он, оправившись немного от болезни, пошел работать на Калужский завод радиооборудования настройщиком аппаратуры, уже через год у него был высший, пятый, разряд.

Но... ночные смены, постоянные перегрузки в конце месяца обострили болезнь. С завода пришлось уйти. Заключение врачей было категоричным: инвалидность. На десять лет Анатолий опять оказался выключенным из активной жизни. И вновь выручила любовь к радиоконструированию...

В ОТШ ДОСААФ для конструкторского дара Анатолия Дьяконова и его «золотых рук» оказалось обширное поле деятельности. Например, радиотехнический класс РТК-78, установленный в школе, имел массу промышленных недоработок, а потому практически не использовался и потихоньку разваливался. Анатолий его восстановил, усовершенствовал. Устранил помехи трансляционной сети, доработал блоки питания радиостанции и др. В дальнейших планах — оборудовать автокласс средствами электроники. Короче, школа обрела незаурядного рационализатора, а рационализатор — неисчерпаемые возможности для творчества, приложения своих сил.

И в награду — главный приз всесоюзной радиовыставки и золотая медаль ВДНХ СССР!

Как говорится, лиха беда начало. А земля наша талантами никогда не оскудевала.

Е. ЛАДА

Калуга—Москва

Старший судья И. Березин и спортсмен команды Армении Эдуард Асланян на старте.

СОСТЯЗАНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПРАЗДНИКОМ

Первенство СССР по радиоспорту среди школьников в нынешнем году проходило в Гомеле. Девять союзных республик, города Москва и Ленинград (включая область) прислали свои сборные на эти соревнования. Правда, две команды — Молдавии и Литвы — были не в полном составе и, естественно, не смогли принять участия во всех видах программы.

Пересказывать перипетии спортивной борьбы спустя несколько месяцев вряд ли имеет смысл. Ограничимся краткой информацией об ее итогах и чуть подробнее поговорим об организации подобных состязаний в будущем.

Итак, мальчики и девочки в возрасте до 16 лет соревновались в спортивной радиопеленгации, скоростной радиотелеграфии и радиомногоборье. Определялось как командное, так и личное первенство. Кроме того, была проведена радиоэстафета. Однако успех в этом упражнении влиял только на расстановку мест в общекомандном зачете, результаты которого отражены в таблице (здесь баллы означают сумму мест в командном и личном зачетах).

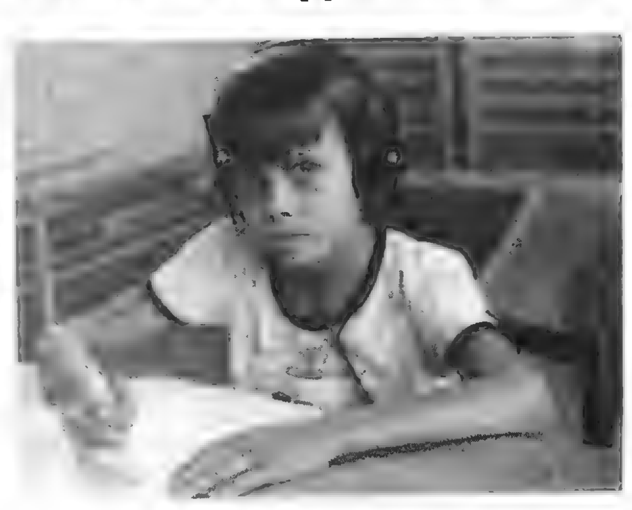
Команда Белоруссии была лучшей в радиомногоборье, а ее представители Олег Пищало и Елена Рудницкая стали победителями в этом виде состязаний. Сборная РСФСР добилась успеха в скоростной радиотелеграфии, но в личном зачете победа здесь досталась Андрею Биндасову (БССР) и Светлане Тульчинской (Молдавия). В спортивной радиопеленгации лидировала команда Москвы, а москвичка Елена Осенина победила и в личном зачете. У юношей лучшим был украинский спортсмен Константин Золочевский.

Ну, а теперь об организации самого первенства. Оно, в целом, прошло хорошо. Не было проблем с размещением участников, с питанием и транспортом, никто из спортсменов не затерялся в лесу и т. д. Правда, были некоторые сбои в подготовке соревнований по скоростной радиотелеграфии, а «охота на лис» в один из дней прошла без служебной связи. Дело в том, что организовать ее должна была воинская часть местного гарнизона. Воины, которым поручалось это сделать, вовремя прибыли на место, привезли необходимую аппаратуру, но связи, практически, так и не было: через час «сели» аккумуляторы. Никто из участников первенства этих сбоев не заметил, но они, конечно, заставили понервничать судей.

Среди арбитров комплексных состязаний была Светлана Заляжная, которая в 1979 г. сама принимала участие в первенстве СССР, высту-

Распределение мест в командном зачете

Место	Команда	Баллы
1	РСФСР	35
2	Белорусская ССР	42
3	Украинская ССР	55
4	Москва	60
5	Ленинград и обл.	68
6	Грузинская ССР	75
7	Узбекская ССР	81
8	Латвийская ССР	95
9	Армянская ССР	99
10	Литовская ССР	113
11	Молдавская ССР	119



Самый юный участник соревнований Эрнест Мустафаев из команды Узбекистана.

Фото И. Осташкевич

пая за команду Белоруссии (тогда ее фамилия была Черная). Вот, что она рассказала:

— Десять лет прошло, а я до сих пор вспоминаю те соревнования. Это был настоящий праздник, и не только потому, что я стала там чемпионкой. Сама атмосфера соревнований была праздничной. Участвовало в них больше двадцати команд, мы все быстро перезнакомились, подружились, охотно общались друг с другом, много говорили о своем увлечении — радиоспорте. Может быть, этому способствовала и большая культурная программа, предложенная нам. Хорошо помню также торжественное закрытие первенства. Сколько цветов нам подарили!

К сожалению, в Гомеле праздника не получилось. Не спас положение даже оркестр, звучавший на открытии и закрытии состязаний. Надо сказать, что вообще в последние годы праздника практически не было и на других первенствах. Я вовсе не имею в виду карнавал, танцы, фейерверки. Хотя один из участников сказал: «Уж хотя бы в день закрытия устроили дискотеку». Думается, он прав. Конечно, организаторы могли бы сделать это для молодежи.

Однако речь идет о другом. Не секрет, что в последнее время интерес у школьников к радиоспорту несколько поугас, что тренерам приходится немало потрудиться, чтобы привлечь детей и подростков в свои секции. А разве нельзя сделать так, чтобы соревнования стали одной из форм пропаганды радиоспорта среди учащейся молодежи? Ведь на первенствах, как правило, собираются подлинные энтузиасты радиоспорта! Среди них и те, кто сам когда-то успешно участвовал в спортивной борьбе, и те, кто тренирует спортсменов. В Гомеле, например, присутствовал заслуженный тренер БССР Наум Анатольевич Трегубов, воспитавший немало чемпионов, а также Александр Федорович Бойченко, бессменный в течение двадцати лет руководитель клуба «Чайка» в г. Светлогорске. Были здесь и неоднократные чемпионы СССР по скоростной радиотелеграфии: москвичка Надежда Казакова и Эльвира Арюткина из Пензы,

Победительница соревноввний по спортивной радиопепенгации Елена Осенина (г. Москва).

чемпионы БССР Аида Расулова и Инна Шевель, члены сборных команд БССР Михаил Иванкив и УССР Сергей Рогаченко и другие наши известные спортсмены. Такое «созвездие» мастеров высокого класса бывает почти на всех первенствах СССР по радиоспорту среди школьников. Но об этом, к сожалению, зачастую не знают ни зрители, ни участники. Наши мастера, без своих спортивных регалий, просто замыкают парад участников в колонне судей.

А почему бы не познакомить с ними всех присутствующих? Можно рассказать и об их победах, и о высоких спортивных званиях. Да и награды призерам они могли бы вручать. Представьте себе состояние мальчика или девочки, которым, быть может, первую в их жизни награду, вручает многократный чемпион СССР! Думается, что событие запомнится надолго.

Никто из спортивных «звезд» не отказался бы, наверное, в свободное время встретиться с местными подростками. Каждому из них нашлось бы что сказать детям.

Все это, как говорится, лежит на поверхности. А может быть, что-то интересное предложит и Государственный комитет СССР по народному образованию, который является одним из организаторов школьных радиосоревнований? К сожалению, пока он свои функции ограничивает только их финансированием.

Р. МОРДУХОВИЧ

Гомель — Москва

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

ОТЧЕТ ЗА CONTEST

Участие в международных соревнованиях по радиосвязи на КВ — одна из интереснейших граней коротковолнового радиолюбительства. Особенностью КВ спорта является то, что все без исключения международные соревнования (вплоть до чемпионата Международного радиолюбительского союза) открыты для любого коротковолновика. Конечно, начинающему спортсмену не рекомендуется стартовать сразу в чемпионате IARU — набирать необходимый опыт лучше всего в небольших соревнованиях. В них и темп работы обычно ниже, и «друзья — соперники» (т. е. корреспонденты) поспокойнее относятся к ошибкам начинающего коллеги.

Финальный этап участия коротковолновика в CONTEST — составление отчета. В отличие от всесоюзных соревнований по радиосвязи на КВ единой (типовой) формы отчета здесь нет. Сколько соревнований, столько и форм. В них, однако, имеется и ряд общих моментов. Это позволило Рабочей группе по КВ 1-го района IARU предложить некоторый исходный вариант оформления отчета за CONTEST. Взяв его за основу и учтя особенности положения о конкретных соревнованиях, уже можно квалифицированно оформить результаты своей работы.

Прежде чем переходить к самому отчету — несколько общих рекомендаций:

— бланки отчета следует заполнять, используя чернила или пасту темного цвета (синий, черный или фиолетовый);

— информацию лучше всего вносить в отчет, используя заглавные печатные буквы (это заметно улучшает его «читабельность»);

— исправления целесообразно дублировать на полях отчета (по крайней мере, для тех случаев, когда есть сомнения, что судейская коллегия может их не понять).

Форма исходного варианта отчета об участии в КВ соревнованиях («HF CONTEST LOG SHEET») приведена на рис. 1. Строго говоря, общими для всех видов отчетов являются лишь колонки «UTC» («Всемирное время»), «CALL» («Позывной»), «NR SENT» («Переданный номер»), «NR RCVD» («Принятый номер») и «PTS» («Очки»). Колонок «MULT» («Множитель») может быть и две, а может и не быть ни одной. Но тогда вместо нее в некоторых соревнованиях появляется колонка «BONUS» («Дополнительные очки»).

Форма, приведенная на рис. 1, соответствует случаю, когда отчет составляют отдельно по каждому диапазону. Так принято в большинстве международных соревнований по радиосвязи на КВ. В тех из них, где связи надо приводить в хронологическом порядке — без деления по диапазонам, вводится еще одна колонка — «BAND» («Диапазон»). Она может находиться между колонками «TIME» и «CALL» (предпочтительный вариант) или между «NR RCVD» и «MULT». Естественно, в этом случае в верхней части листа отчета строка «BAND. . . . .MHZ» («Диапазон. . .МГц») не заполняется. На каждом листе вверху обязательно указывают позывной радиостанции («CALL SIGN. . .»), номер листа отчета и их общее число («PAGE. . . .OF. . .»). Пустая правая колонка используется для отметок судейской коллегии, и за счет ее сокращения вводятся при необходимости новые колонки. Внизу листа отчета приводится результат по множителю и очкам для данного листа («TOTAL»).

Колонку «Дата» в отчет не вводят, поскольку продолжительность соревнований не превышает двух суток. Дату указывают на полях в начале отчета и при переходе к следующим суткам.

На одном листе отчета обычно приводят по 40 связей. При этом желательно утолщенной линией разделять связи группами по десять — это облегчает и подсчет очков самим спортсменом, и работу судейской коллегии. При подготовке отчета на пишущей машинке

HF CONTEST LOG SHEET

CALL SIGN 4J1FS BAND 14 MHZ PAGE 24 OF 58

UTC	CALL	NR SENT	NR RCVD	MULT	PTS	
20.57	G0CYB	5929	5927		3	
57	PT7AUT		5913	13	5	
58	YT7WW		5928		3	
58	PY3CM		5913		5	
59	PY4FY		5915	15	5	
59	YT7DX		5928		3	
59	LU5HN		5914	14	5	
21.00	EA3DPP		5928		3	
00	G4KJF		5927		3	
01	IK8DUB		5928		3	
01	G3VBL		[illegible]		[illegible]	
02	[illegible]		5918		3	
[illegible]	OH1RY/5		5918		3	
11	KV8I		5908	8	5	
~~12~~	~~PY2DKG~~		~~5915~~			DUPE
12	PY2FR		5915		5	
13	ON6NL		5927		3	
14	I2PJA		5928		3	
			TOTAL	8	152	

Рис. 1

или на принтере на листе может поместиться и большее число связей, но в любом случае следует придерживаться кратности их числа десяти.

Есть несколько особенностей заполнения основных листов отчета. Время (час) для каждой связи можно не приводить, но обязательно его указывают полностью для первой на данном листе связи и, естественно, при смене часа. То же относится и к другим повторяющимся параметрам (диапазон, некоторые варианты контрольных номеров). Пустоты в колонках при этом заполняют вертикальными стрелками. Множитель указывают при первой связи, приводя в колонке «MULT» соответствующую аббревиатуру (префикс, сокращенное название области, штата, провинции), номер зоны и т. д.

Если множителем является список диплома DXCC, то обычно дают не название страны, а один из ее основных префиксов, например, W, SP, DL, UA(EU) — европейская часть РСФСР и т. п. Повторные связи аккуратно вычеркивают, отмечая в колонке «PTS» или в свободной колонке — «DUPE» («Повторная»). Различную дополнительную информацию, например, отметки о смене диапазона (если они необходимы), выносят на поля отчета.

В настоящее время все большее распространение у коротковолновиков получает подготовка отчетов на персональных компьютерах. Лист отчета, который был подготовлен с использованием универсальной программы, разработанной OH2BQS для компьютеров типа IBM PC AT/XT, приведен на рис. 2. Он имеет некоторые особенности. Форма указания даты (колонка «D» — «Дата») чисто «компьютерная». Здесь приводится просто порядковый номер дня соревнований — первый («1») или второй («2»). Группы по десять связей в отчете разделены пробелами.

Подготовленный на компьютере обобщающий лист отчета («SUMMARY SHEET») приведен на рис. 3. Примерно также может выглядеть и самодельный его вариант. В графе «CONTEST» указывают полное название соревнований, «DATE» — дату их проведения или день их начала, «MODE» — вид работы (CW, SSB, FONE, MIXED, RTTY), «CLASS» (или чаще «ENTRY») — зачетную подгруппу. Для станций с одним оператором здесь пишут «SINGLE OP» и зачетный диапазон: «ALL BANDS» — «Все диапазоны», «SINGLE BAND» — «Один диапазон» (указывают конкретно какой — например, «28 MHZ»). Для станций с несколькими операторами, использующих один передатчик — «MULTI OP — SINGLE TX», а несколько передатчиков — «...— MULTI TX».

В итоговой таблице приводят по диапазонам данные для связей («GROSS» — «Общее число», «DUPES» — «Повторные», «VALID» — «Действительные»), очков и множителя («CALL» в данном случае обозначает число префиксов), а также окончательный результат («CONTEST SCORE»). Заметим, что в данном случае итоги по диапазонам в крайней левой колонке («SCORE») на

Q S O   L I S T   Page 2 of 88 pages

Call: 4J1FS

NR	D	TIME	CALL	SENT		RECEIVED		MHz	C.M	Q.M	PTS
0051	1	0040	HA2KNP	599	051	599	031	3.5	HA2		2
0052	1	0040	OK1DWQ	599	052	599	006	3.5			2
0053	1	0040	SP9DGO	599	053	599	008	3.5	SP9		2
0054	1	0041	OK1FWM	599	054	599	002	3.5			2
0055	1	0043	I3OBO	599	055	599	001	3.5	I3		2
0056	1	0043	SM5FNU	599	056	599	003	3.5	SM5		2
0057	1	0043	UB3BA	599	057	599	053	3.5	UB3		2
0058	1	0043	UC2ADX	599	058	599	048	3.5	UC2		2
0059	1	0043	HA4FF	599	059	599	047	3.5	HA4		2
0060	1	0047	UZ1TWB	599	060	[illegible]	[illegible]	3.5			2
					089	599	005	3.5		DUP	0
0061	1	0047	SP5ILO	599	090	599	011	3.5			2
0062	1	0047	SP[illegible]								
0063	1	[illegible]	[illegible]DGO	599	091	599	006	3.5		DUP	0
[illegible]	[illegible]	0105	HA7UI	599	092	599	037	3.5	HA7		2
[illegible]093	1	0105	FE6CXV	599	093	599	001	3.5	FE6		2
0094	1	0105	UT4UZ	599	094	599	058	3.5	UT4		2
0095	1	0107	RV6AAY	599	095	599	001	3.5	RV6		2
0096	1	0107	YO7BGA	599	096	599	003	3.5	YO7		2
0097	1	0107	UA1ABP	599	097	599	047	3.5	UA1		2
0098	1	0107	SP3KCL	599	098	599	073	3.5	SP3		2
0099	1	0109	I2FUG	599	099	599	005	3.5	I2		2
0100	1	0109	HA1XR	599	100	599	083	3.5	HA1		2
STATUS		(50)							31	0	10D

Рис. 2

S U M M A R Y   S H E E T

****
* 4J1FS *
****

Contest. CQ WPX CW   Date: 1989-05-27

Mode: CW   Class: Multi op/single TX

BAND	C O N T A C T S GROSS	DUPES	VALID	M P L E R S CALL	QTC	POINTS	SCORE
1.8	180	3	177	9	0	378	3402
3.5	458	20	438	80	0	976	78080
7	796	43	753	108	0	1794	193752
14	1854	74	1780	402	0	3420	1374840
21	960	18	942	96	0	2020	193920
28	144	2	142	4	0	254	1016
TOTAL	4392	160	4232	699	0	8842	

CONTEST SCORE: 6180558

O P E R A T O R S

N A M E   C A L L   N A M E   C A L L

This is to certify that I have operated within the limitations of my license and fully observed the rules and regulations of this contest.

A D D R E S S   (-)

Signature

R E M A R K S

Рис. 3

самом деле не нужны (они являются результатом машинной обработки отчета). В самодельном обобщающем листе ее можно исключить, но в некоторых соревнованиях, где множители не суммируются по диапазонам, она нужна.

В этом примере не используется и колонка второго множителя — «QTC». Вполне допустимо некоторое упрощение итоговой таблицы: вместо трех колонок с данными о связях можно привести только одну, указывая в ней сразу зачетное число связей. Если спортсмен по каким-либо причинам направляет свой отчет только для контроля, то очки он не просчитывает, а пишет «CHECK LOG» («Для контроля»).

Далее на обобщающем листе отчета приводят имена, фамилии и (для станций с несколькими операторами) позывные всех операторов («OPERATORS»). После заявления спортсмена о соблюдении правил соревнования и правил, установленных для радиолюбительства в его стране, следуют подпись оператора («SIGNATURE»), адрес («ADDRESS») и, если спортсмен считает это необходимым, какие-либо комментарии к прошедшим соревнованиям («REMARKS»). Для станций с несколькими операторами заверить отчет своей подписью достаточно лишь одному из них.

В ряде соревнований в отчет также включаются дополнительные листы: список повторных связей по диапазонам, список множителей и т. д. Оформление их целиком определяется положением о конкретных соревнованиях.

Организаторы соревнований обычно объявляют крайнюю дату (по почтовому штемпелю на конверте) высылки отчетов в их адрес. Если отчет высылается непосредственно в адрес судейской коллегии, то контрольной является именно это дата. При направлении отчета в судейскую коллегию через ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля необходимо, чтобы он поступил туда до установленной крайней даты. Во многих соревнованиях отчеты, высланные с опозданием, принимают только для контроля.

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

ДИПЛОМЫ

● Клуб коллективных станций (г. Омск) учредил для наблюдателей за QSO, проведенные на коллективной станции, трехстепенные дипломы «Первые шаги», «Широка страна моя родная», «Земля — наш общий дом», «Весь мир на ладони» и «Поет морзянка...».

Чтобы получить диплом «Первые шаги» 1-й степени, соискатель должен провести 100 связей, 2-й — 300, 3-й — 1000.

Диплом «Широка страна моя родная» 1-й степени выдают, если проведены QSO с 50 «областями» СССР, 2-й — со 100, 3-й — со 150.

За 50 связей с иностранными радиолюбителями можно получить диплом «Земля — наш общий дом» 1-й степени, за 150 QSO — 2-й степени, за 500 — 3-й.

За установление связей со станциями из 50 «стран» (по списку диплома Р-150-С) выдается диплом «Весь мир на ладони» 1-й степени. Если проведены связи с радиолюбителями из 100 «стран», то соискатель получит диплом 2-й степени, если из 150 — 3-й.

Диплом «Поет морзянка...» могут получить наблюдатели, работающие телеграфом. За установление 50 CW QSO соискатель получит диплом 1-й степени, за 150 — 2-й степени, за 500 — 3-й степени.

На все дипломы засчитываются QSO, проведенные начиная с 1 мая 1984 г., в том числе и повторные на различных диапазонах. Связь хотя бы с одним членом клуба коллективных станций обязательна (этого не требуется только для диплома «Земля — наш общий дом»).

Заявку на диплом составляют в виде выписки из аппаратного журнала коллективной станции и заверяют подписью начальника станции или его заместителя. В заявках на дипломы 2-й и 3-й степеней указывают только позывные (без данных о QSO).

Стоимость каждого диплома 1 руб. Его оплачивают почтовым переводом на адрес: 644000, г. Омск, расчетный счет 000164102 в Центральном отделении Жилсоцбанка, филиал 6661/015, текущий счет 579. На почтовом бланке следует указать свой позывной и название диплома.

Заявку с почтовыми марками на сумму 30 коп. высылают по адресу: 644043, г. Омск-43, а/я 1742, UA9MAR.

●

В связи с 1000-летием шведского города Вастерас учрежден диплом «1000 ARIGA AROS». Для его получения необходимо в течение 1990 г. набрать 1000 очков за связи с радиолюбителями Вастераса. Европейские соискатели получают за каждую QSO по 50 очков, неевропейские — по 100. Очки за связи с клубными станциями SK5PZ и SK5AA удваивают. Вид работы — любой. Повторные связи засчитываются, если они проведены на разных диапазонах и в разные дни.

Заявку составляют в виде выписки из аппаратного журнала и заверяют подписями двух коротковолновиков. Ее следует выслать до 31 января 1991 г. по адресу: VASTERAS RADIOKLUBB, BOX 213, S-721 06, VASTERAS, SWEDEN (Швеция). Оплата диплома — 4 IRC.

Наблюдатели должны иметь QSL от 10 разных станций Вастераса. Они также заверяют заявку подписями двух коротковолновиков. Крайний срок ее высылки 31 июля 1991 г.

КТО НА ЧЕМ РАБОТАЕТ

Ответить на вопрос «Какую аппаратуру чаще всего используют советские коротковолновики?» попытался А. Поляков (UF6FG). За год он опросил операторов более 1,5 тысячи станций, работающих в диапазонах 3,5; 7 и 14 МГц. По его данным самым популярным оказался первый вариант трансивера конструкции UW3DI (его используют 31 % радиостанций). 25 % станций имеют в своем распоряжении КВ радиостанции конструкции UA1FA, описанной в брошюре «Я строю КВ радиостанцию».

Второй вариант трансивера конструкции UW3DI используется на 19 % станций. 7 % опрошенных операторов применяют аппаратуру собственной конструкции, 4 % отдали предпочтение «Базовому приемнику» с трансиверной приставкой. Трансиверы «КРС-78» и «КРС-81» применяются на 3 % станций, а 2 % операторов сообщили, что они работают на трансивере заводского изготовления «Эфир-М».

В ответах также упоминались аппараты «Урал-84» и Р-250 с приставкой, ДЛ-69, «Радио-77»,

констукции RA3AO и UP2NV, а также «Радио-76М2» и трансивер охотника за DX.

НОВОСТИ IARU

● Федерация радиолюбителей Румынии (FRR) ежегодно в октябре проводит научно-технический симпозиум по вопросам радиолюбительства и радиоспорта. Тематика симпозиума разнообразна — радиосвязь на КВ и УКВ, спортивная радиопеленгация, применение компьютеров в любительской практике, КВ и УКВ аппаратура и антенны. Кроме того, FRR ежегодно проводит Национальный чемпионат по техническому конструированию. Это в известной мере — аналог выставок технического творчества, проводимых в нашей стране ФРС СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля. В чемпионате четыре подгруппы: КВ и УКВ аппаратура, аппаратура для скоростной телеграфии и спортивной радиопеленгации, контрольно-измерительная аппаратура, компьютеры и радиоэлектронная аппаратура общего назначения.

● Административный совет Международного радиолюбительского союза на своем заседании в Сеуле принял пять резолюций: о службе наблюдения за помехами любительским станциям от ведомственных (IARU MONITORING SYSTEM), об использовании диапазона 10 МГц, о финансировании деятельности IARU, о развитии пакетной связи и о позывных любительских станций. Последняя резолюция рекомендует всем национальным радиолюбительским организациям войти с ходатайством в административные органы связи соответствующих стран воздерживаться от выдачи позывных, структура которых не соответствует «Регламенту радиосвязи».

● В этом году исполнилось 25 лет с момента выхода в свет первого номера официального органа 1-го района Международного радиолюбительского союза — «REGION 1 NEWS». Это ежеквартальное издание рассылается во все национальные радиолюбительские организации района.

● За заслуги в развитии международного радиолюбительского движения памятными медалями 1-го района IARU в этом году отмечены Вальтер Эмпстен (ON4ZN), Карл Смит (WØBWY) и Дэвид Самнер (K1ZZ).

В настоящее время любительские радиостанции Венгрии, имеющие позывные серии НА, подразделяются на три класса — А, В и С.

Владельцы радиостанций классов В и С могут работать на всех КВ и УКВ диапазонах всеми видами излучения, принятыми в любительской связи. Отличаются они лишь разрешенной выходной мощностью — на КВ диапазонах она соответственно равна 100 и 250 Вт (на диапазонах 2 м и 70 см — 50 и 100 Вт). На СВЧ диапазонах (выше 1 ГГц) для этих двух классов разрешенная выходная мощность в зависимости от диапазона может находиться в пределах 3...50 Вт для класса С и 1...25 Вт для класса В.

Владельцам радиостанций класса А разрешено работать CW, AM и SSB на КВ диапазонах 10, 40 и 80 м с выходной мощностью 25 Вт и на УКВ диапазонах 2 м и 70 см с выходной мощностью 10 Вт.

В диапазоне 160 м (1830... 2000 кГц) разрешена работа всем, но только телеграфом с выходной мощностью 10 Вт. Диапазоны 18 и 24 МГц открыты для любительской связи в Венгрии с 1 июня нынешнего года.

Радиостанции, имеющие позывные серии HG, также подразделяются на три класса (А, В и С). Из КВ диапазонов им разрешено использовать только диапазон 10 м. Допустимые мощности и виды излучения на этом диапазоне, а также на УКВ и СВЧ диапазонах — как у НА-станций.

В Венгрии в настоящее время есть около двадцати УКВ ЧМ ретрансляторов (они используют каналы R0, R0X, R1, R2, R2X, R3, R3X, R4, R4X, R5, R5X, R6X, R7, R7X, RU0 и RU14). Некоторые из них находятся достаточно близко к территории нашей страны, и ими имеют возможность пользоваться и наши радиолюбители. Позывные ЧМ ретрансляторов начинаются с букв HG и имеют после цифры (она соответствует радиолюбительскому району Венгрии, в котором находится ретранслятор) первую букву R.

Советские радиолюбители могут также воспользоваться для проведения связей венгерским КВ ретранслятором, работающим в

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ДЕКАБРЬ

В декабре ожидается типично зимнее распространение радиоволн. По сравнению с прошлым месяцем существенно уменьшится время возможной работы практически по всем направлениям. Закроются для связи длинные трассы, идущие вдоль параллелей (или близко к ним) в западном и восточном направлениях. Прогнозируемое число Вольфа на декабрь — 170.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	КН6				14	14								
	93	VK			21	21	21	21	21	14					
	195	ZS1			14	21	21	21	21	21	21	14			
	253	LU					14	21	21	21		14			
	298	HP							28	28	21	14			
	311A	W2						14	21	28	21	14			
	344П	W6													
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	КН6		14			14								
	83	VK				21	21	21	14	14					
	245	PY1					21	21	21	21	21	21			
	304A	W2						14	21	21	21	14			
	338П	W6													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	КН6			14	14	14								
	104	VK		14	21	21	21	21	21	21	14				
	250	PY1					21	21	21	28	28	21	14		
	299	HP						14	28	28	28	14			
	316	W2							21	21	21				
	348П	W6													
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14										
	127	VK	14	28	28	28	21	21	14						
	287	PY1				14	21	21	21	21					
	302	G					21	28	21	14					
	343П	W2							14	14					
UAØ (с центром в Иркутске)	36A	W6													
	143	VK	21	28	21	21	21	21	14						
	245	ZS1		14	14	21	21	21	21	14					
	307	PY1					21	28	21	14					
	359П	W2	14	21	14										
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14	14									14	14
	56	W6	28	28	21	14							14	21	28
	167	VK	21	21	21	21	21	14	14					14	21
	333A	G					14	14							
	357П	PY1													

диапазоне 10 м (позывной HA5BME) Входная частота этого ретранслятора 28 585 кГц, выходная — 28 685 кГц. Вид излучения — узкополосная ЧМ (NBFM). Есть у венгерских радиолюбителей и около десяти цифровых ретрансляторов для пакетной связи, причем один из них позволяет входить в сеть УКВ ретрансляторов через цифровой КВ ретранслятор (HA4KYN) работающий в диапазоне 20 м.

● Карточки-квитанции для ZL0AAF, 3D2E, ZK1XH, 5W1AU/AM, 5W1YL, FO/HB9CUY и N1FPC/6 следует направлять HB9CUY, а для ZL0AAW, 3D2BW, ZK1XC, 5W1UY, FO/DK7UY и N2IOE/8 — DK7UY

ДОСТИЖЕНИЯ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ

Место	Позывной	Число стран	Число стран на диапазонах, МГц						Всего
			1,8	3,5	7	14	21	28	
	Индивидуальные станции								
1	UR2QD	333	121	230	275	333	309	278	1546
2	UA4HBW	326	152	180	232	308	289	254	1415
3	UA9CBO	329	152	198	239	314	231	227	1361
4	RA3AR	306	68	185	237	306	289	215	1300
5	UQ2HO	335	58	191	233	313	292	221	1308
6	RB5IJ	288	124	172	198	286	254	252	1286
7	UW0MF	341	58	183	221	341	255	225	1283
8	UQ2MU	340	60	174	192	324	273	250	1273
9	UW9WR	287	34	197	206	287	274	266	1264
10	UP2BR	340	56	177	214	308	275	230	1260
	Коллективные станции								
1	UR1RWX	337	155	225	301	331	312	280	1604
2	RL8PYL	303	101	156	229	303	297	283	1369
3	UQ1GXZ	331	89	190	255	326	285	197	1342
4	UZ3XWA	297	62	116	172	268	219	177	1014
5	UZ4AXQ	288	68	103	147	273	216	161	968
6	UZ4FWD	335	63	130	161	278	180	143	955
7	UT4UXW	202	64	92	111	189	106	101	663

Публикуемая таблица составлена на основании информации, поступившей к председателю советского DX клуба А. Кучеренко до 15 мая с. г., а также данных, помещенных в «Радио», 1988, № 7 и 1989, № 3.

Сведения для следующей таблицы следует выслать до 15 января 1990 г. по адресу: 348903, г. Счастье Ворошиловградской обл., аб. ящ. 1, А. В. Кучеренко.

* * *

Редакция журнала «Радио» предполагает вести таблицу достижений советских коротковолновиков по числу административных единиц страны (список диплома Р 100 О), с которыми установлены связи на КВ диапазонах. Форма таблицы будет подобна публикуемой здесь таблицы достижений по числу стран и территорий мира.

Сведения следует прислать до 15 января 1990 г. в редакцию журнала «Радио» или по адресу: 123458, Москва, аб. ящ. 453

Редакция оставляет за собой право в случае необходимости проверки точности сообщаемых ей данных.

В ЭФИРЕ — АВТООТВЕТЧИК

Из Болоньи (Италия) на частоте 28195 кГц работает автоматический ответчик («робот»), подобный тем, что установлены на советских радиолюбительских спутниках. Его позывной — IY4M. Выходная мощность передатчика 20 или 2 Вт (выбирает пользователь), антенна - вертикальный штырь длиной 0,625λ. «Робот» может не только проводить связи телеграфом, но и выдавать по команде пользователя определенную информацию общего назначения, которая обновляется раз в неделю.

Свое присутствие в эфире «робот» проявляет передаваемым им следующим сочетанием: «IY4M IY4M (далее следует прерывистый сигнал) IY4M ROBOT QRV QRV». Скорость передачи при этом 75 знаков в минуту, выходная мощность — 20 Вт. После этого в течение 30 с он ожидает вызов или команду, а затем (если они не поступили) повторяет общий вызов. Отвечает «робот» на той скорости, на которой его вызывал корреспондент (возможные пределы - от 50 до 250 знаков в минуту).

Полоса пропускания приемного тракта «робота» 500 Гц при средней частоте 28 195 кГц Чтобы проверить, попадает ли сигнал передатчика в полосу пропускания приемника, целесообразно передать несколько раз букву V, а затем после паузы (как между словами) букву K. Если «робот» ответит двумя знаками вопроса, то значит, он вас принимает. Буквы V целесообразно передавать в начале каждого выхода в эфир — это обеспечит устойчивую синхронизацию его работы.

Процедура связи следующая:

IY4M DE ... (позывной передают, по крайней мере, два раза) K

DE IY4M BT HR OP ROBOT BT TKS FER CALL BT NW STORED IN MEMORY BT NW PSE SEND SIG ES WL GIVE U RPRT BK

QSA QSA (здесь надо передать серию точек или непрерывный сигнал длительностью не менее 4 с) K

R R URS, 1/9 PLUS (или SRI NIL, если передача была слишком короткой) NW PSE MY RST RST ?? K

599 (или другую оценку, надо передать несколько раз) K

R R TKS FER («робот» повторяет принятое RST)

После следует приветствие на одном из десяти языков (в частности, на русском)

Если «робот» не уверен в позывном (принят только раз или не соответствует общепринятой структуре позывных), то он запросит: «?? PSE AGN».

Кроме сочетания QSA, «робот» воспринимает еще несколько ключевых слов. Все их надо передавать по несколько раз и завершать передачу буквой K. Сочетание QRP переводит его в режим работы малой мощностью. «Робот» сообщает о переходе в этот режим и сохраняет его до окончания связи, точнее — до первого общего вызова. Сочетание QRO восстанавливает полную мощность во время связи. По запросу QTC? он сообщает сколько блоков информации (максимум пять) имеются в текущий момент в памяти, а по запросу QTC 1

(2, 3 и т. д.) передает содержание соответствующих бюллетеней на скорости, с которой работает оператор, но не ниже 90 знаков в минуту. По запросу INFO передается основная информация о «роботе» и состоянии его системы. Команда LIST вызывает передачу содержимого аппаратного журнала на скорости 250 знаков в минуту, а команда LIST L — на скорости 150 знаков в минуту. По запросу QSO сообщается, сколько связей занесено в аппаратный журнал. Справочная информация (по ключевым словам, процедуре работы и т. д.) передается после запроса MSG 1 (2, 3, 4).

При проведении связей через «робот» принципиальным является довольно высокое качество передачи, в частности, слишком большая пауза между буквами может исключить декодировку ключевых слов. Если «робот» не среагировал на запрос, то, может быть, он не принял заключительное K. В этой ситуации целесообразно не повторять весь запрос, а сначала попробовать еще раз передать только K, причем сделать это в течение не более чем 30 с, иначе «робот», не получив вовремя K, начнет давать общий вызов.

Раздел ведет
А. Гусев (UA3AVG)

● Сколько у нас в стране ультракоротковолновиков? Из каких квадратов они работают? По данным UZ9UT и UA9CS в диапазоне 144 МГц в последние 2 - 3 года из стационарных условий работали станции более чем тысячью позывными из 272 квадратов 13 секторов (в секторе KO 77 квадратов, KN — 36, KP — 10, LM — 1, LN — 23, LO — 52, LP — 5, MN — 6, MO — 33, MP 4, NN — 1, NO — 21, OO — 3).

● Как сообщает UA3PPS, из Ефремова Тульской области (KO93BD) на частоте 144 180 кГц работает УКВ маяк UZ3PWJ. Его антенна имеет круговую диаграмму направленности.

● В населенном пункте вблизи г. Хасавюрт Дагестанской АССР появились две семейные УКВ станции: UA6WHW принадлежит отцу, UA6WFY — его сыну. Об этом сообщает UA6HFY.

УКВ МАЯКИ

Позывной	Частота, МГц	WW-локатор	Мощность, Вт	Антенна	QTF град
U6L	144,040	LN07BQ			
U6Y*	144,085	LN04BO	1,5	Диполь	0/180
UZ9UT	144,122	NO35BI		9 эл.	270
UP2WN	144,136	KO25DB	3	Диполь	
UK3KP	144,142	KO85VS	5	9 эл.	
UZ3DXJ	144,145	KO85II	1	Диполь	310
UZ4NWD	144,145	LO48RU	0,5	9 эл	225
UZ3MWQ	144,157	KO87SV		Турникет	0 360
R9XI	144,160	MP06CA	5	16 эл.	350
UL8PWA	144,162	MN69			
UQ2GS*	144,165	KO35	5	Штырь	0 -360
UT5U	144,175	KO50CG	5	Диполь	
UZ3PWJ	144,180	KO93BD		Турникет	0 360
UB4JXN	144,190	KN65ГГ			
UA9C	144,193	LO96WW	3	Турникет	0- 360
UZ6AWA	144,193	KN95LB	5		0 360
UZ4NWF	144,199	LO49JJ		9 эл.	345
UT4JWD	144,201	KN64RO	3		0 360
RL7BZ	144,201	MO31FW		9 эл.	90
UQ2GEZ*	144,220	KO37MJ		Штырь	0 360
UA0W	144,244	NO53OL		9 эл.	270
UB4CWY	144,247	KN59TM	3	Штырь	0 360
UZ3TYA	144,250	LO16QT	5	9 эл.	
UZ9AWA	144,250	MO05QD	5	Дискоконусная	
UA9KK*	144,268	MP65LN		6 эл.	0
UZ4NXC	144,270	LO47	5	Диполь	
UL7BBГ	144,275	MO51QE		12 эл.	
UA6XBO*	144,282	LN13TM	5	7 эл. крест	330
UZ9AWD	144,293	LO93MI	5	4×«зигзаг»	
UZ9YWQ	144,300	NO23WJ		5 эл.	0; 270
UO5OID	144,312	KN46DL	5	Турникет	0 360
UZ3UZA	144,313	LO06LX		Диполь	
UZ1OWV	144,342	KP94YN		Диполь	130/310
UB4G	144,370	KN66LS	5	Диполь	180/360
UB4YWW	144,371	KN28WG	3,5		0 360
RB4IZS	144,392	KN88SR	3	«Зигзаг»	135/315
UB5R	144,398	KO51HU	5	Диполь	0/180
UB4RXI	144,400	KO51TU	5	Диполь	0/180
UB5BDC	144,400	KN29VB	5	Турникет	0 360
UZ3IWB	144,403	KO76WL	2	Штырь	0 360
UL8GWW	144,435	MN83	5	Диполь	
UZ9XXZ	144,468	MP06CA	5	2×9 эл.	0
UZ4NWF	432,000	LO49JJ	1	13 эл.	150
UZ3UZA	432,204	LO06LX			
U6Y*	432,255	LN04BO	1,5	Диполь	0/180
UW3JL	432,300	KO76	5	Турникет	0 360
UB4G	432,370	KN66LS	3	Диполь	0/180
UB4RXI	432,400	KO51TU	5	3 эл.	180
UZ3DXJ	432,435	KO86II	1	Диполь	
UP2WN	432,440	KO25DB	1	Диполь	
UA9C	432,579	LO96WW	1	Турникет	0 - 360
UZ6AWA	432,579	KN95LB	3		0 360
UZ9AWA	432,750	MO05QD			

Публикуемая в этом номере таблица с данными о радиолюбительских маяках шире предыдущей (см. раздел «CQ-U» в «Радио», 1987, № 7, с. 63). Вместо прекративших работу появились новые маяки, у некоторых изменились те или иные параметры и т. д. Сейчас маяки имеются в 34 «областях».

К сожалению, к моменту сдачи материала в типографию не были получены подтверждения о работе некоторых маяков — в таблице они помечены звездочкой.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

Рабочая позиция на о. Айон.

ПО «ЧЕЛЮСКИНСКИМ»

13 февраля 1934 года пароход «Челюскин», находясь в Восточно-Сибирском море, получил пробоину... Последняя радиограмма с борта корабля, переданная радистом Э. Т. Кренкелем, звучала так:

«Шесть часов московского, 13 февраля. Уэлен. Хворостанскому. «Челюскин» медленно погружается. Машины, кочегарка залиты. Прибывает вода в первом, втором трюмах. Выгрузка идет успешно. Двухмесячный паек продовольствия выгружен, стараемся успеть еще. По окончании приема вышлите копии всех моих телеграмм в Москву, в Совнарком Куйбышеву и в Главсевморпуть Иоффе.

ШМИДТ»

Челюскинцы, среди них женщины и дети, высадились на лед. Арктический февраль. Ледяные ветры, морозы — минус 50 °C, и — единственная, тонюсенькая паутинка, связывающая с помощью крошечного передатчика на двух лампах (УБ-107 выходной мощностью менее 1 ватта) «ледовый лагерь Шмидта» с полярной станцией на о. Уэлен. Отважные радисты — Эрнст Кренкель на льдине и Людмила Шредер на «полярке» понимали, что от них во многом зависит жизнь «челюскинцев», их спасение и делали все возможное, чтобы связь не прерывалась...

Мужество и стойкость челюскинцев поразили мир. «Можно завидовать стране, имеющей таких героев, и можно завидовать героям, имеющим такую Родину!» — так сказал один из датских моряков.

В дни спасения челюскинцев (кстати, в спасательных работах участвовали американские авиамеханики Лавери и Армстид, награжденные Советским правительством орденами Ленина) советский народ предстал перед всем миром в ореоле силы, сплоченности и мужества. Это не могло не отразиться на атмосфере дальнейших отношений стран капиталистического лагеря с Советским Союзом.

И знаменательно, что возобновление дружеских контактов, которое наблюдается сейчас между странами по обе стороны Берингова пролива, имеет свою предысторию 55-летней давности...

* * *

Идея проведения совместной советско-американской радиоэкспедиции по «челюскинским» местам родилась около года назад. Чукотский коротковолновик Валерий Шиневский (UA0KK) обратился с письмом к американским радиолюбителям с предложением организовать совместную радиоэкспедицию на остров Айон, расположенный на 70° с. ш. в Восточно-Сибирском море. Желающие откликнулись тотчас. Среди них Терри Дабсон (W6MKB) — известный DX-мен и путешественник Тоии Лоуэб (AB6Q), свободно владеющий русским языком, Рон Оуэтес (AA4VK) — обладатель наклейки к диплому DXCC за работу с 310 странами, Уоллес Кофмен (KC4EBX) — писатель-публицист и Джон Риттер (W4MQB) — один из ветеранов радиолюбительства в штате Флорида, яхтсмен и мотоциклист.

Американцы планировали привезти собственную аппаратуру, считая, что промышленные трансиверы намного лучше самодельных. Фирма «MOSLEY» подарила экспедиции два трехэлементных, трехдиапазонных YAGI и «штырь» на 40 и 80 метров. Много времени отняло оформление разрешений на ввоз и вывоз аппаратуры, а также на право работы иностранных радиолюбителей с территории, расположенной в пограничной зоне.

Финансировали экспедицию газета «Московские новости» и комитет комсомола первого Магаданского объединенного авиаотряда.

И вот спустя год встречаем в Москве американскую группу. Перед этим десятки раз выходили с ними на траффики, обсуждали все мелочи, условия, в которых придется работать. Наконец знакомимся лично. Американцы, за исключением Тони (AB6Q), впервые в нашей стране, поэтому все вызывает интерес и их фотокамеры не бездействуют.

...Самолет из Москвы в Певек летит около семи часов.

Чукотское гостеприимство удивительно! Вот уж действительно, чем суровее климат, тем добрее народ. Бесконечные улыбки, объятия, внимание и радушие даже немного смущают гостей. Их встречают по русскому обычаю «хлебом-солью».

Участников радиоэкспедиции тепло приветствует председатель Чаунского райкома ДОСААФ Александр Николаевич Лихачев. Нужно сказать, что вся тяжесть нагрузки по обеспечению экспедиции в основном легла на плечи этого неутомимого человека. Создавалось впечатление, что он одновременно находился и на базовой станции в поселке Апапельгино, и в Певеке, и на острове Айон. Как он жаловался мне потом, такое «скоростное перемещение» при-

МЕСТАМ

вело к «просечке» в талоне предупреждений, сделанной единственным в Певеке «гаишником». Хочется сказать огромное спасибо Александру Николаевичу! То, что экспедиция удалась, во многом и его заслуга.

Чукотская зима в самом разгаре, мороз под пятьдесят, дует пронизывающий ветер — «южак», всюду многометровые сугробы, поневоле забываешь, что по календарю заканчивается первый месяц весны. Гостей экипируют в меховые куртки, унты и шапки из собачьего меха, но и в такой одежде мороз успевает «прихватить» то нос, то щеки. На коротком совещании Валерий Шиневский (UA0KK) излагает программу и цели совместной советско-американской радиоэкспедиции, посвященной 55-летию окончания героической «челюскинской эпопеи».

Для работы в эфире выделено две позиции. Одна, на острове Айон, будет работать позывным US0SU; другая, из поселка Апапельгино,— US0SU/1. Обе станции дадут возможность коротковолновикам сработать с новым префиксом и получить максимальное количество очков для диплома «RAEM». Участники экспедиции разделяются на группы, часть из них остается в Апапельгино, остальные улетают на остров. Через неделю — замена. Таким образом, по замыслу организаторов, каждый из операторов сможет поработать и в «полевых» условиях, и в стационарных.

...Середина короткого зимнего полярного дня. Ослепительно сверкает девственно чистый снег, осыпавший бескрайнюю тундру, освещенную полуденным солнцем. Вертолет МИ-8, загруженный «под завязку» оборудованием, едва отрывается от площадки. Около часа летим над торосистым льдом. Наконец, всеобщее ликование — вертолет, постепенно снижаясь, подлетает к чукотскому поселку на острове Айон. С высоты полета полтора-два десятка полузанесенных снегом домишек кажутся игрушечными. А вот вдалеке от поселка, у ажурной буровой вышки, голубеет крошечный кубик — это балок, установленный на тракторные сани, из которого нам предстоит работать.

Медленно оседая желтым «брюхом» в глубокий снег, вертолет садится на границе поселка. Еще не остановился двигатель машины, а к нам уже бегут люди. Это и местные жители в национальных меховых одеждах и наши ребята, прибывшие сюда накануне для подготовки рабочей позиции.

Спешно разгружаем вертолет и перевозим наше оборудование в дом, отведенный под гостиницу на время нашего пребывания на острове. «Запряженный» в несколько оленьих нарт, собранных без единого гвоздя и винтика (идеальная модель для изучения сопромата!), снегоход «Буран» легко преодолевает снеговые заносы. Весь груз переправляем за минуты.

Знакомимся с представителями местных властей и жителями поселка. Наша группа вызывает большое любопытство. Еще бы — гости из-за океана впервые на этом острове, такого еще не бывало. В красном уголке поселкового совета рассказываем собравшимся о предстоящей работе. Нас слушают с интересом и вопросов задают много, особенно американцам...

Разместившись в гостинице, отправляемся на позицию. Ледяной ветер пронизывает до костей. Передвигаемся с трудом. Теплые брюки, унты и пу-

Сборка трехдиапазонной антенны «MOSLEY».

Руководитель экспедиции Валерий Шиневский (UA0KK).

Известный DX-мен и путешественник Терри Дабсон (W6MKB).

ховка сковывают движение. Ярким голубым пятном выделяется среди ослепительно белого снега балок. Уже установлены и зафиксированы на оттяжках мачты. Забить колья в вечную мерзлоту невозможно, поэтому

оттяжки закреплены за металлические бочки, вмороженные в лед. Поднимаем на флагштоке флаг экспедиции, мастерски выполненный Юрием Лобачевым (UA0KCL). Внутри балка тепло и уютно, по всей его длине — удобный стол, рассчитанный на три рабочих места. Отопление — электрические обогреватели, есть и маленькая кухонька.

На следующий день собираем подаренные экспедиции фирмой «MOSLEY» антенны. Концы трубок маркированы, работа идет споро. Одну из антенн, вращающуюся, устанавливаем на 12-метровой мачте, а другую почти в сумерках водружаем на 35-метровой заброшенной буровой вышке и фиксируем в направлении США. На низкочастотные диапазоны используем «штырь» и «слопперы».

Наконец антенные проблемы сняты. Включаем аппаратуру. Что такое? KENWOOD не работает. После длительного пребывания на морозе отказали межблочные разъемы, которых в трансивере множество. Полчаса Терри «оперировал» кисточкой, промывая поверхности контактов, прежде чем удалось запустить трансивер. Но и после всего в телефонах только шипение. Лишь изредка по всем диапазонам пройдет помеха от радиолокатора полярной станции. «Аврора! — резюмирует Виктор Соловьев (UA0IDX).— Теперь в течение суток не жди прохождения!». Жаль, что у нас нет УКВ аппаратуры, можно было бы попытаться провести QSO с Аляской и Канадой.

Возвращаемся в поселок. Утром, плотно позавтракав, опять бредем по занесенной за ночь тропинке к балку. Ветер задувает столь свирепо, что приходится плотно закутываться шарфом, оставляя узкую щель для глаз. «Каково же,— думается,— было челюскинцам — два месяца прожить на льдине в невыносимых условиях и не потерять ни одного человека? Поистине, неиссякаемы человеческие возможности!»

Прохождения по-прежнему нет. Начинаем тревожиться: а вдруг такое продлится до конца экспедиции? Пытаемся развернуть второе рабочее место. Устанавливаем TS-440 и усилитель HENRY 2K. Увы! Трансиверы, несмотря на разнесенные антенны, настолько мешают друг другу из-за одинакового значения промежуточных частот, что совместной работы не получается. Выходим из положения, подключив вместо KENWOOD — KPC-78!

Через сутки, как будто специально перед началом работы, открылось прохождение на Европу. Но влияние «авроры» еще чувствуется — почти все станции идут со специфическим хрипом и эхом. В 00.00 GMT 3 апреля зачитываю в эфир обращение участников экспедиции к людям доброй воли планеты Земля и провожу первую связь с Владимиром Сынковым (UA1ZO) из Мурманска. А дальше началось такое, от чего замирает сердце каждого коротковолновика. За полчаса провел сотню связей! Замечаю умоляющий взгляд Валерия (UA0KK). Тут же уступаю ему место. Темп проведения связей не убывает, прохождение улучшается...

Теперь за трансивер сел Тони Лоуэб. Зачитав наше обращение на английском языке, тут же заполняет аппаратный журнал десятками американских позывных. Проходит несколько часов, но оживление на нашей частоте не стихает. Изредка начинают нас звать телеграфом, но мы пока работаем только SSB.

По утрам заступаем на вахту вместе с Роном (AA4VK) и Юрием (UA0KCL). Рон держит около двух часов хороший «pile up» на США, попутно делая рекламу «MOSLEY» и «TEN-TEC», по-видимому, это входит в программу американской группы. Потом мы с Юрой переходим на CW.

US0SU очень популярен телеграфом, каждая связь — очки для «RAEM»!

Иногда слышим наших коллег US0SU/1 из Апапельгино — они тоже работают на высокой скорости. Сменившие нас Виктор Соловьев (UA0IDX) и Виктор Маланин (UA0ICC), воспользовавшись открывшимся прохождением на 10- и 15-метровых диапазонах, проводят связи с массой японских станций.

Вот так мы и работали почти десять дней! Временами прохождение исчезало буквально на полуфразе и в телефонах вместо сигналов станций слышались только шумы приемника. С непривычки поначалу сразу же начинаешь лихорадочно переключать диапазоны, крутить все ручки, но потом к таким «шуткам» полярного прохождения постепенно привыкаешь. Теперь понимаю, почему среди самых дальних северо-восточных советских коротковолновиков-спортсменов, несмотря на высочайший класс их работы (сам в этом убедился!), редко встретишь мастера спорта СССР. Причина — все те же «огрехи» в Положении о соревнованиях и «капризы» прохождения. И опять задумываюсь: «Как же повезло Теодорычу! Не «придавила «аврора» его маломощный передатчик, не оборвалась ниточка связи между людьми на льдине и на материке!»

Отсутствие прохождения не испортило нам праздник. За десять дней, проведенных вместе на острове, с удовлетворением замечаю, что не чувствую разницы между нашей группой и американской, настолько мы похожи нашими заботами, увлечениями. Правда, гости предпочитают работать телефоном, а мы — телеграфом.

Вот и заканчивается наша экспедиция. Пора подводить итоги. Провели свыше 13 тысяч связей со 124 странами по списку DXCC. QSL-менеджерам JG1OUT и UA0KK предстоит немало работы. В очередной раз убедились, что самодельная радиоаппаратура уступает фирменной только по сервисным возможностям, дизайну, габаритам и весу, а вот по электрическим параметрам даже кое в чем и превосходит.

Что же касается основной задачи радиоэкспедиции — проложить мост дружбы между нашими странами, то она вполне удалась. Мы, конечно, не учились дипломатии, но американцы, побывавшие до того во многих странах, единодушно утверждали, что они поражены доброжелательностью советских людей. Мир, конечно же, станет крепче, если его будут крепить не только правительства, но и простые люди. И заслуга коротковолновиков в этом немалая. Как сказал на прощание Терри Дабсон: «Если в Кремле и Белом Доме будут стоять любительские антенны, будет и мир на планете!»

Как хочется в это верить!

Г. ШУЛЬГИН
(UZ3AU)

Певек - о. Айон — Москва

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

ЧМ приемник на диапазон 430МГц

Развитие любительской радиосвязи на УКВ с применением узкополосной ЧМ сдерживается, как отмечалось в [1], в первую очередь отсутствием простых конструкций УКВ ЧМ приемников, передатчиков и трансиверов.

Описываемый приемник благодаря применению в нем детектора с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ) [2] сравнительно прост. Аппарат работает в полосе 430...440 МГц. Его чувствительность при соотношении сигнал/шум 10 дБ равна 0,1 мкВ.

Приемник построен на супергетеродинной схеме с одним преобразованием частоты (рис. 1). Гетеродин состоит из генератора G1 с кварцевой стабилизацией частоты, вырабатывающего колебания частотой 45 МГц, утроителей частоты U3, U4, усилителя A4 и полосовых фильтров Z5, Z6.

Колебания частотой 405 МГц с гетеродина подаются на смеситель U1. Сюда же через входной фильтр Z1 поступают сигналы станций. Преобразованный смесителем U1 спектр промежуточных частот лежит в интервале 25...35 МГц. Полосу пропускания тракта ПЧ (с усилителями A1, A2) определяют фильтры Z2—Z4. Традиционное построение приемника предполагает далее применение второго преобразователя частоты, перестраиваемого второго гетеродина и узкополосного усилителя ПЧ с ЧМ детектором — фактически необходим дополнительный ЧМ приемник. В данном аппарате в качестве узкополосного ЧМ приемника использован приемник прямого преобразования с ФАПЧ U2, выполненный на одном транзисторе [3] и обладающий хорошей чувствительностью и избирательностью.

Принципиальная схема сигнального тракта приведена на рис. 2. Смеситель выполнен на туннельном обращенном диоде VD1. Усилитель ПЧ содержит два однотипных каскада усиления, построенных по каскодной схеме на транзисторах VT1, VT2 и VT3, VT4 соответственно. На транзисторе VT5 собран синхронный фазовый детектор, преобразующий промежуточную частоту в звуковую. Преобразование происходит на второй гармонике генерируемых колебаний, так как контур L7C18C20 перестраивается конденсатором C20 в интервале 12,5...17,5 МГц. Избирательность обеспечивается действием ФАПЧ: при приближении частоты гетеродина к половинному значению частоты сигнала принимаемой станции происходит захват этой частоты и синхронное детектирование ЧМ [3]. При этом выходное напряжение ЗЧ независимо от уровня входных ЧМ сигналов, что эквивалентно действию АРУ, а также подавляется амплитудная модуляция и импульсные помехи. Полосу ЗЧ (примерно 3 кГц) определяет фильтр нижних частот (ФНЧ) R19C17. На выходе приемника можно применить RC или LC ФНЧ более высокого порядка, что дополнительно улучшит соотношение сигнал/шум.

Применение всего одного транзистора VT5 вместо многокаскадного ЧМ приемника резко снизило общий уровень шумов тракта. Определяющим здесь является то, что база этого транзистора по ЗЧ через конденсатор C16 большой емкости (10 мкФ) соединена с общим проводом. Экспериментально установлено, что емкость этого конденсатора определяет работоспособность системы ФАПЧ. Для работы как гетеродина, так и смесителя достаточно, чтобы емкость была всего 10 000 пФ. Однако при этом система ФАПЧ практически не работает и резко возрастает уровень ЗЧ шумов транзистора VT5.

Выходной звуковой сигнал с уровнем несколько десятков милливольт может быть подан на простой усилитель ЗЧ.

Принципиальная схема гетеродина приемника изображена на рис. 3. Гетеродин выполнен по традиционной схеме умножения частоты задающего генератора, который собран на транзисторе VT1 и работает на частоте 45 МГц — третьей механической гармонике кварцевого резистора ZQ1. Каскад на транзисторе VT2 — утроитель частоты. Его нагрузка — контур L2C8, настроенный на частоту 135 МГц. Каскад на транзисторе VT3 — усилительный. Контур L3C12 выделяет сигнал частотой 135 МГц. Второй утроитель частоты собран на транзисторе VT4. Его нагрузка — контур на элементах L4—L6, C17, C18, C20 — выделяет сигнал частотой 405 МГц и подавляет побочные продукты умножения частоты. Через цепь связи C19L7 сигнал подается на контур L8C21C22 дополнительно улучшающий фильтрацию спектра выходного сигнала. Через петлю связи L9 колебания частотой 405 МГц поступают на выходной разъем XW1 и далее на смеситель.

Конструктивно приемник собран в двух корпусах, изготовленных из посеребренной латуни (меди) и разделенных на сек-

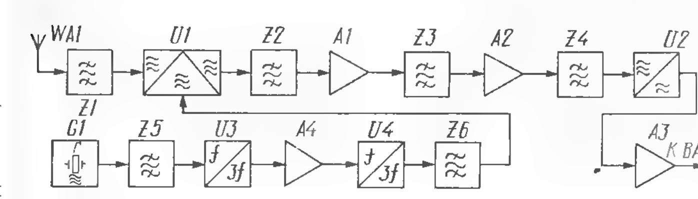


Рис. 1

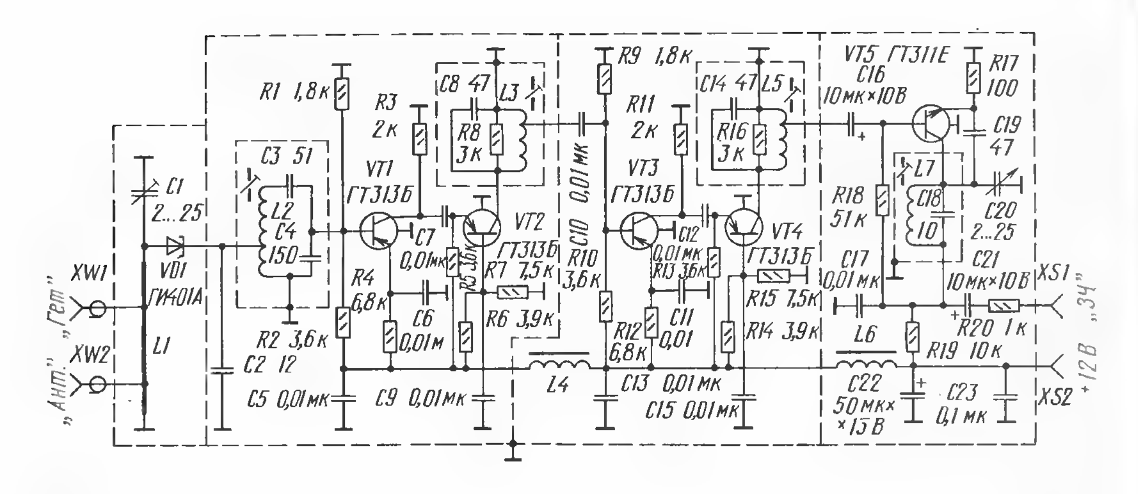


Рис. 2

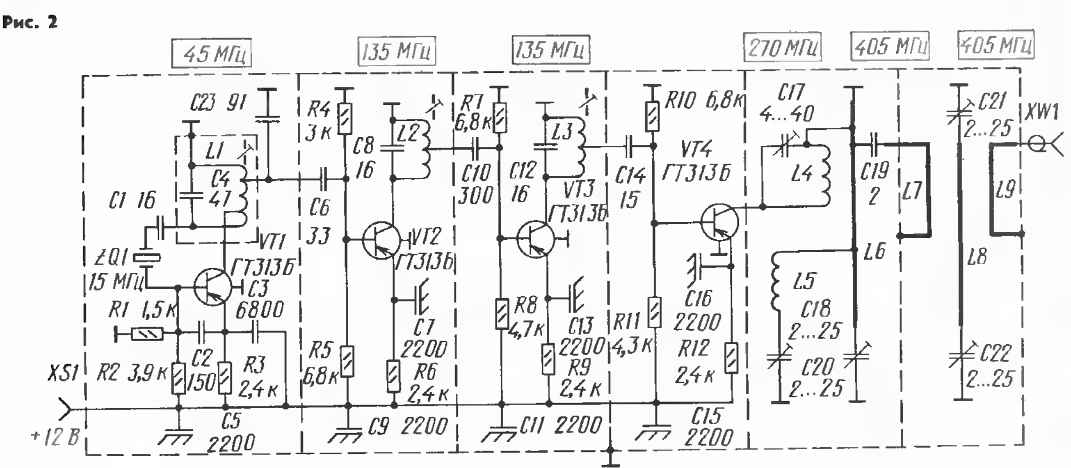


Рис. 3

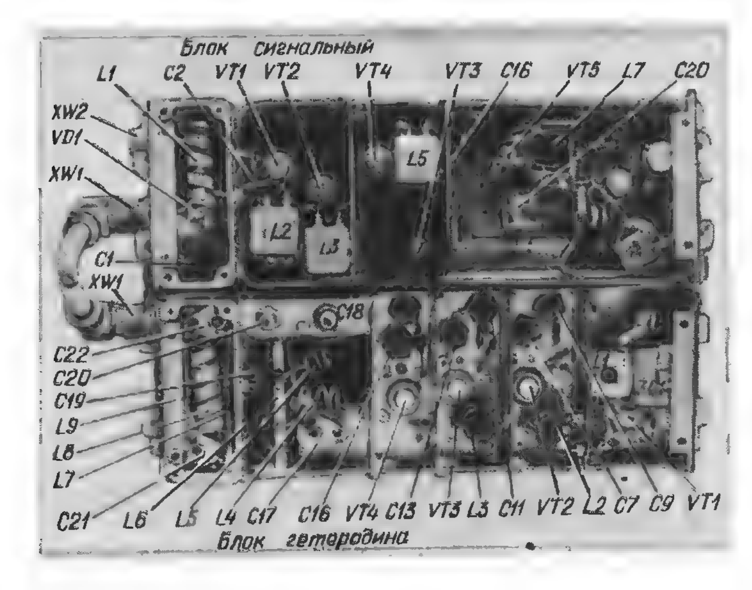


Рис. 4

ции перегородками. Сигнальный блок выполнен объемно-печатным монтажом на плате. В гетеродине применен объемный монтаж на опорных штырях, изолированных от корпуса фторопластовыми втулками. Опорными элементами для цепей питания служат блокировочные конденсаторы C5, C7, C9, C11, C13, C15, C16.

Расположение основных элементов в блоках показано на рис. 4. Выводы элементов должны быть как можно короче, катушки L4, L5 и линии L6, L8 в блоке гетеродина припаивают непосредственно к выводам конденсаторов C17, C18, C20—C22. Чтобы уменьшить размеры СВЧ колебательных систем, во входной цепи сигнального тракта и выходных цепях гетеродина применены спиральные резонаторы, имеющие длину во много раз меньше, чем полосковые ли-

нии [4]. Линия L1 в радиочастотном блоке изготовлена из посеребренной медной полосы шириной 4 и толщиной 1 мм, свернутой в спираль диаметром 6,5 и шагом 2,5 мм. Число витков в спирали — 5, отводы сделаны от 1-го и 4-го витков. Линия L8 блока гетеродина выполнена аналогично, но без отводов. Петли связи L7, L9 сделаны в виде скоб из отрезков посеребренного медного провода диаметром 0,8 и длиной 30 мм (рис. 4). Резонатор L6 предстаaляет собой посеребренную полосу размерами 48×4×1 мм. Отводы расположены на растоянии 6,5+9,5+16 мм (считая от конца, соединенного с корпусом).

Катушки L2, L3, L5, L7 в сигнальном блоке намотаны виток к витку проводом ПЭВ-2 0,5; L2 содержит 5+4 витка, L3, L5 — по 6+4, L7 — 12. В гетеродине катушки L2 и L3 имеют 2+1,5 витка, L4 и L5 — по 3 витка. L2 и L3 выполнены с шагом 2 мм посеребренным проводом диаметром 0,8 мм, L4, L5 — с шагом 4 мм посеребренным проводом диаметром 1,2 мм. Эти катушки намотаны на полистироловых каркасах диаметром 6,5 мм от трактов УПЧИ унифицированных телевизоров. Дроссели L4, L6 — ДМ-0,1. Конденсатор C20 сигнального блока изготовлен из подстроечного с воздушным диэлектриком и удлиненной осью; размещен непосредственно около контура L7C18.

Постоянные резисторы — МЛТ. Подстроечные конденсаторы — КПВМ, опорные — КО-2 или любые, подходящие по габаритам, емкостью 1000...6800 пФ, остальные — КМ, КД. Конденсаторы C16, C22 в сигнальном блоке — К53-1 или К50-6.

Вместо диода ГИ401А можно применить ГИ401Б, АИ402А с любым буквенным индексом, вместо транзисторов ГТ313Б — КТ3128А, КТ3127А, КТ328Б. Транзистор ГТ311Е (VT5 в сигнальном блоке) заменим на ГТ311И, КТ306Б, КТ312Б, КТ316А.

Приемник начинают налаживать с сигнального блока. К выходному разъему XW1 присоединяют усилитель ЗЧ. Затем подключают источник питания и убеждаются в работе каскада на транзисторе VT5, для чего прикасаются отверткой к эмиттеру транзистора. При исправном транзисторе должен прослушиваться фон переменного тока. Далее к коллектору транзистора VT4 подключают антенну или генератор стандартных сигналов (ГСС) и перестройкой контура C20C18L7 добиваются приема радиолюбительских станций или несущей частоты ГСС в диапазоне 28...30 МГц. При настройке на несущую должен наблюдаться захват и удержание частоты. При необходимости подбирают конденсаторы C18 и C19, добиваясь устойчивого приема [3]. После этого антенну или ГСС подключают к базе транзистора VT3, а затем к точке соединения элементов VD1 и C2 и проверяют работоспособность тракта ПЧ. Контуры L2C3C4, L3C8R8, L5C14R16 настраивают так, чтобы полоса пропускания тракта ПЧ составляла 25...35 МГц.

Настройку блока гетеродина начинают с кварцевого генератора — должна быть устойчивая генерация на третьей механической гармонике кварцевого резонатора. В остальных каскадах контуры настраивают на частоты, указанные на рис. 3. Затем подключают выход блока гетеродина к смесителю сигнального блока и, подавая на антенный вход с ГСС несущую частоту в диапазоне 430...440 МГц, перестройкой контура L7C20C18 добиваются приема сигнала. После этого уменьшают уровень сигнала на входе приемника до срыва удержания частоты и, подстраивая контуры L1C1 в сигнальном блоке и L6C20, L8C21C22 в гетеродине, получают надежный захват и удержание частоты сигнала. Эти операции повторяют до тех пор, пока не будет достигнуто минимальное значение входного сигнала, еще обеспечивающее удержание частоты. На этом настройку приемника можно считать законченной.

А. МИХЕЛЬСОН (UA6AFL)

г. Краснодар

ЛИТЕРАТУРА

1. **Поляков В.** Радиосвязь с ФМ. — Радио, 1986, № 1, с. 24—26.
2. **Поляков В. Т.** Радиовещательные ЧМ приемники с фазовой автоподстройкой.— М.: Радио и связь, 1983.
3. **Захаров А.** УКВ ЧМ приемники с ФАПЧ.— Радио, 1985, № 12, с. 28—30.
4. **Жеребцов И.** Введение в технику дециметровых и сантиметровых волн.— Л.: Энергия, 1976.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

Щербина В. И. Цифровая звукозапись.— М.: Радио и связь, 1989.

Все большее применение находят сегодня цифровые средства записи. Они позволяют получить высокое качество воспроизводимых сигналов, которое сохраняется и при многократной перезаписи. Это особенно важно при подготовке программы в студиях радиовещания, телевидения, грамзаписи и кино.

Инженерно-техническим работникам в области звукозаписи, звукотехники, радио- и телевещания и адресована книга «Цифровая звукозапись». В ней автор рассматривает современные и перспективные средства цифровой записи звука, описывает принципы действия цифровых магнитофонов, комплектов цифровой записи звука на аналоговых видеомагнитофонах, устройств цифровой оптической записи и воспроизведения звука. Кроме того, в книге уделено миого внимания вопросам цифровой записи звука при аналоговой и цифровой видеозаписи, электронного монтажа цифровых фонограмм, а также применения перспективных средств цифровой звукозаписи в аппаратно-студийных комплексах радиовещания и телевидения. Приведены структурные и принципиальные схемы устройств и их отдельных узлов, алгоритмы кодирования и обработки сигналов.

Пароль Н. В., Кайдалов С. А. Знакосинтезирующие индикаторы и их применение. Справочник.— М.: Радио и связь, 1988.

Книга предназначена для широкого круга радиолюбителей. В ее первой главе читатель найдет общие сведения об электронных индикаторах: принцип действия, основные параметры, термины и определения, используемые в литературе по индикаторам. Вторая, третья и четвертая главы посвящены соответственно вакуумным люминесцентным, жидкокристаллическим и полупроводниковым знакосинтезирующим нндикаторам. Приведены их устройство, основные параметры, рассказано об особенностях примеиения. Последняя, пятая, глава справочника знакомит читателя со справочными данными наиболее распространенных микросхем, применяемых в технике индикации.

* * *

Желающие приобрести книгу (цена 65 к.) и справочник (цена 70 к.) могут заказать их по адресу: 103031, Москва, ул. Петровка, 15. Магазин № 8, отдел «Книга — почтой».

ПРИЕМНИК ДВОИЧНЫХ

При передаче импульсных сигналов по каналам связи возникают проблемы борьбы с помехами, налогаемыми на сигнал, и восстановления искаженной длительности элементарных посылок. Искривление (затягивание) фронта и спада элементарных посылок при прохождении сигнала по каналу связи препятствует использованию для подавления помех одиночных пороговых элементов, так как импульс каждой элементарной посылки, прошедший пороговый элемент,значительно искажается по длительности. Чем выше порог, тем меньше длительность импульса на выходе порогового элемента из-за того, что к вершине импульс сужается.

Если же сигнал непрерывно изменяется по амплитуде (например, из-за федингов при связи на коротких волнах), то применять для эффективного подавления помех устройства с фиксированным порогом вообще нельзя. Использование следящего порога, устанавливаемого пропорционально амплитуде сигнала, приводит к повышению степени подавления помех. Однако порог, следящий за общей амплитудой сигнала, должен самопроизвольно уменьшаться со временем в промежутке между сигнальными импульсами, причем быстрее уменьшения амплитуды сигнала, иначе последний будет подавлен. Но самопроизвольное уменьшение порога между элементарными посылками приводит к тому, что максимальное значение амплитуды подавляемой помехи зависит от места расположения помехи в промежутке между элементарными посылками. Таким образом, критерий амплитуды оказывается малоэффективным для отличия импульсов полезного сигнала от помех.

На рис. 1 приведена схема приемника двоичных сигналов, в котором указанные недостатки устранены. Он состоит из двух идентичных каналов А1 и А2, выход которых подключен к общему RS-триггеру. Для одного канала импульсы представляют собой элементарные посылки с уровнем логической 1, для другого — с уровнем логического 0 (рис. 2,а). Входной сигнал может быть и однополярным. Чтобы отличить импульсы полезного сигнала от помехи, каналы построены с учетом критерия инерционности (плавности) изменения амплитуды полезного сигнала. Суть этого критерия состоит в том, что каждый последующий импульс считается сигнальным, если он отличается по амплитуде от предыдущего сигнального не более чем на установленный допуск. Этот допуск определяется значением порога относительно амплитуды последнего прошедшего сигнального импульса (при использо-

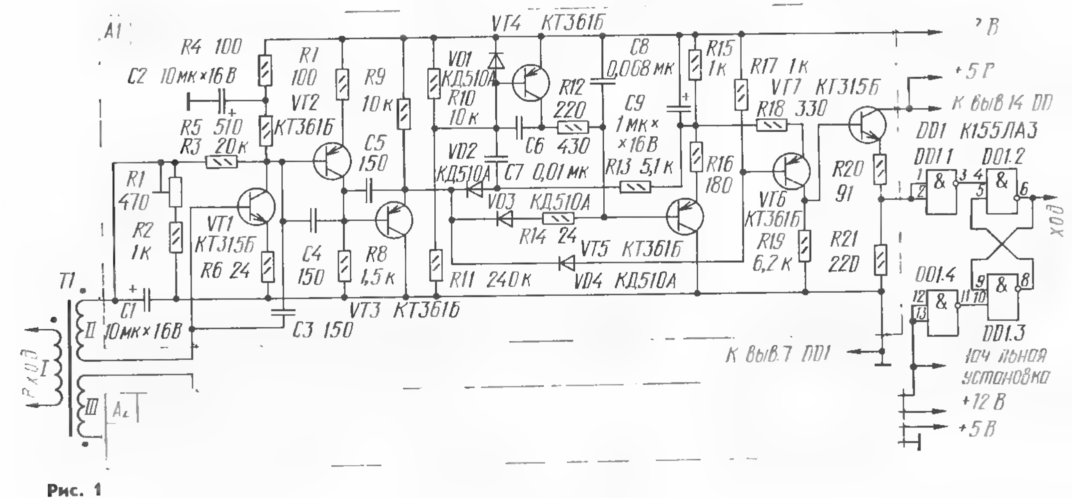


Рис. 1

вании критерия амплитуды порог устанавливают пропорционально общему уровню амплитуды полезного сигнала). Применение критерия инерционности по сравнению с критерием амплитуды приводит к более высокой степени подавления помех, так как порог в промежутке между полезными импульсами практически не изменяется и, кроме того, его принудительно корректируют

СИГНАЛОВ

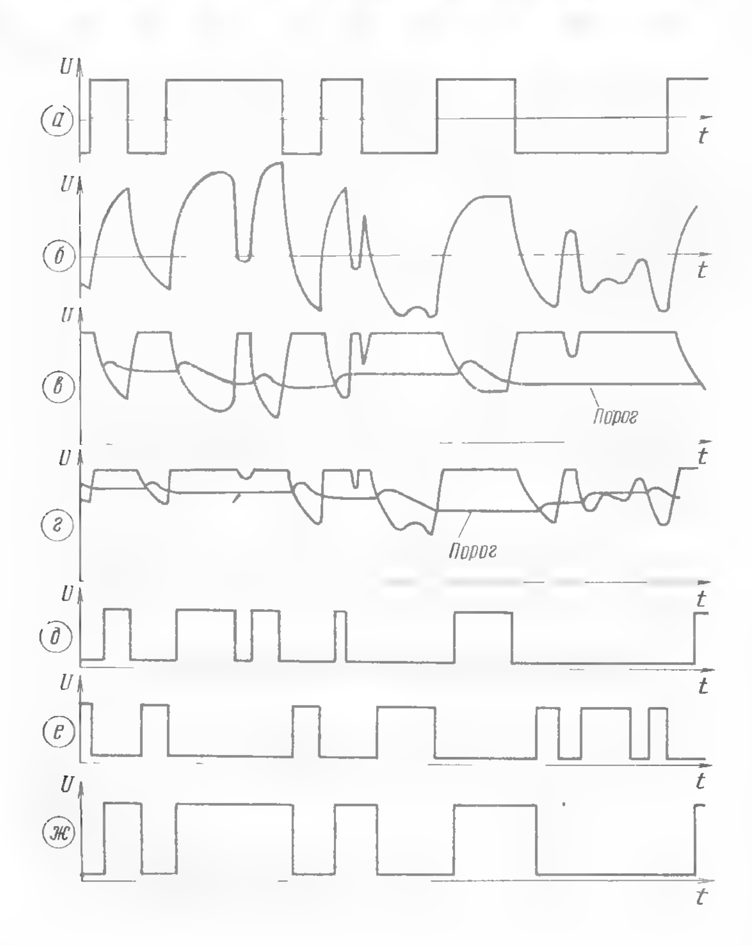


Рис. 2

каждым сигнальным импульсом. Все импульсы, которые по амплитуде (с учетом допуска) меньше сигнального, появившегося до них, считаются помехой и подавляются.

Двоичный сигнал, пришедший из канала связи (с детектора радиоприемника) на Вход приемника, с амплитудой не менее 20 мВ и частотой следования от 20 до 100 000 бод через трансформатор T1 без инверсии поступает в канал A2, а инвертированный — в канал A1. Для иллюстрации на рис. 2,а показана форма исходного сигнала, на рис. 2,б — пришедшего по линии связи.

На транзисторах VT1, VT2 в каждом канале собран предварительный усилитель. Резистором R1 предварительно устанавливают рабочую точку транзисторов, причем у VT1 она должна находиться в активной зоне; VT2 должен работать в режиме насыщения, ограничивая поступающий сигнал сверху. Форма сигнала на коллекторе транзистора VT2 и выходе эмиттерного повторителя на транзисторе VT3 показана на рис. 2,в. Ограничение сигнала предварительным усилителем повышает соотношение сигнал/помеха на входе подавителя импульсных помех, собранном на транзисторах VT4—VT6 и диодах VD1—VD4. Степень подавления помех каждым каналом тем выше, чем больше уровень ограничения предварительным усилителем. Однако он должен быть достаточно малым, чтобы полезный сигнал, изменяясь со временем по амплитуде, не смог стать меньше его.

Подавитель импульсных помех работает следующим образом.

Сигнальный импульс с эмиттера транзистора VT3 через диод VD3 и резистор R14 поступает на транзистор VT5 и открывает его. При этом конденсатор C8 заряжается до напряжения, близкого к амплитуде импульса, а C9 — до уровня (устанавливают делителем R15R16) не менее 70 % от напряжения на C8. К точке соединения резисторов делителя через резистор R18 подключен эмиттер фазоинвертирующего транзистора VT6, который открывается только тогда, когда амплитуда импульса, поступившего на его базу, превысит напряжение (пороговое) на его эмиттере, а это бывает, как правило, только с приходом сигнального импульса. Последний, ограничившись снизу на уровне порогового напряжения, проходит через диод VD2, дифференцируется конденсатором цепи C7R10R11. Сформированный ею короткий импульс кратковременно открывает транзистор VT4, через который частично разряжается конденсатор C8. В промежутке между закрыванием транзистора VT4 и окончанием сигнального импульса конденсатор C8 подзаряжается до напряжения, приблизительно равного амплитуде импульса. Таким образом, каждый сигнальный импульс корректирует порог пропорционально своей амплитуде. Помехи, амплитуда которых меньше порога, через диод VD2 и транзистор VT6

не проходят и порог не корректируют.

Следовательно, изменяясь по амплитуде от импульса к импульсу менее чем на 30 %, сигнал через транзисторы VT6, VT7 и элемент DD1.1 поступает на RS-триггер DD1.2, DD1.3 и переключает его.

Амплитуда импульсов полезного сигнала на эмиттере транзистора VT3 может изменяться в интервале от 1,5 до 9 В. При этом максимальное значение амплитуды подавляемой помехи равно примерно 70 % от амплитуды сигнального импульса, после которого она появилась, независимо от места ее расположения между импульсами полезного сигнала. Иными словами, если амплитуда сигнального импульса 9 В, то будут подавлены помехи с амплитудой менее 6 В, если 1,5В — менее 1 В.

Чтобы сформировать прямоугольные импульсы на выходе каждого канала приемника, использован ограничитель сверху, представляющий собой эмиттерный повторитель на транзисторе VT7. На его эмиттере импульс может иметь амплитуду не более 5 В, а на резисторе R21 — не более 4 В, что обеспечивает согласование по напряжению выхода каналов приемника с входом элементов микросхемы DD1.

Форма импульсов, прошедших через подавитель импульсных помех, показана на рис. 2, д (на выходе канала A1) и рис. 2, е (на выходе канала A2). На выходе RS-триггера формируется сигнал (рис. 2, ж), схожий по форме с исходным.

Так как в промежутке между импульсами пороги остаются неизменными, то каналы A1 и A2 приемника, в отдельности искажающие длительность элементарных посылок, работая совместно, компенсируют взаимные искажения (если один канал уменьшает длительность элементарной посылки из-за искривления ее фронта, то другой на столько же увеличивает длительность этой же элементарной посылки из-за такого же искривления ее спада). Поэтому передаваемый двоичный сигнал в описываемом приемнике восстанавливается без искажения, только элементарные посылки задерживаются на время, равное времени нарастания фронтов импульсов до достижения порогового уровня. Таким образом, искажение приемником длительности элементарных посылок двоичного сигнала зависит только от различия по амплитуде и форме фронтов и спадов элементарных посылок. Если в линии связи существует тенденция к изменениям амплитуды и формы фронтов и спадов элементарных посылок, то эти изменения происходят постепенно, от посылки к посылке. Отличие по этим параметрам последующей элементарной посылки от предыдущей незначительно, поэтому искажение сигнала на выходе приемника относительно переданного в линию невелико и им можно пренебречь.

Налаживание приемника сводится к установке движков подстроечных резисторов R1 двух каналов в положение, обеспечивающее максимальное соотношение амплитуд сигнала и помехи на эмиттерах транзисторов VT3. Для проверки работы подавителя импульсных помех можно сымитировать помехи. Для этого достаточно соединить эмиттеры транзисторов VT3 двух каналов проводником, а вход приемника подключить к импульсному генератору. При этом в точке соединения поочередно (через один) следуют импульсы из каждого канала. Установив переменными резисторами R1 различную амплитуду можно экспериментально определить соотношение амплитуд сигнала и помехи, при котором помехи начинают подавляться, и установить нужное соотношение делителем R15R16. При соединении эмиттеров транзисторов VT3 триггер на микросхеме DD1 работает беспорядочно, так как на его входы одновременно поступают импульсы с выходов двух каналов.

Для установки триггера DD1.2, DD1.3 в исходное состояние цепь «начальная установка» кратковременно соединяют (через резистор сопротивлением 1 кОм) с плюсовым выводом источника питания.

Чувствительность приемника подбирают изменением коэффициента трансформации трансформатора T1.

В. СОЛОНИН (UB5AKX)

г. Конотоп
Сумской обл.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УСТРОЙСТВ С МИКРОСХЕМОЙ К237ГС1

В редакцию пришли два письма от радиолюбителей **В. Завьялова** (г. Кривой Рог) и **В. Матвеенко** (п. г. т. Веселое Запорожской обл.) с предложениями о восстановлении работоспособности магнитофонов. Предложения радиолюбителей содержат практически одинаковые сведения с небольшими отличиями, поэтому мы приводим обобщенные рекомендации по их материалам.

В носимых магнитофонах «Весна-202» («Карпаты-202»), «Весна-205» («Карпаты-205») на микросхеме К237ГС1 выполнено устройство стабилизации напряжения питания универсального усилителя и генератор тока стирания и подмагничивания.

При выходе из строя транзисторов микросхемы V1 или V2 (нумерация элементов приведена по схеме электрической принципиальной магнитофона «Весна-202») прекращается стирание старой записи и ухудшается качество записи. О неисправности одного из этих транзисторов (или обоих) можно судить по изменению режимов на выводах трансформатора T1.

При выходе из строя транзисторов V3—V5 отсутствуют запись и воспроизведение, на выводе 11 микросхемы напряжение не совпадает с указанным.

Если под рукой нет нужной микросхемы, работоспособность устройств можно восстановить использованием транзисторов КТ315 (с любым буквенным индексом).

Для определения вышедшего из строя транзистора их проверяют одним из ранее предлагавшимися в журналах «Радио» способами (с отпайкой или без отпайки микросхемы). Транзисторы микросхемы, используемые в генераторе, имеют выход на выводы микросхемы (1, 3, 14 и 2, 3, 12) и проверить их достаточно легко. В части микросхемы, используемой в стабилизаторе, чаще выходит из строя транзистор V3. Проверить его можно между выводами 9, 10, 11.

В случае обнаружения обрывов в транзисторных переходах транзисторы КТ315 можно распаять непосредственно между указанными выводами микросхемы. Если же у транзисторных переходов установлен пробой, то выводы микросхем следует обкусить около корпуса, отогнуть и на них распаять транзисторы КТ315. В этом случае обязательно нужно между выводами 13 и 14, 12 и 13, 9 и 10 припаять резистор соответствующего номинала (указан на принципиальной схеме магнитофо-

на). Мощность резистора может быть выбрана 0,125 Вт.

Если у микросхемы, используемой в качестве стабилизатора, из строя вышли элементы, не имеющие выхода на выводы микросхемы, то в этом случае целесообразно обкусить выводы микросхемы 6, 9, 11 и на них распаять простую цепочку параметрического стабилизатора, состоящего из резистора 180...240 Ом (между выводами 9 и 11) и стабилитрона КС156А (выводы 6 и 11, анод стабилитрона в сторону вывода 6).

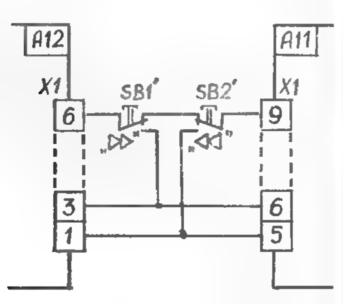
ВВЕДЕНИЕ РЕЖИМА «ПОДМОТКА» В МАГНИТОФОНЫ-ПРИСТАВКИ

В магнитофоны-приставки «Маяк-232-стерео» и «Маяк-233-стерео» целесообразно ввести режим «Подмотка». Он делает более удобной эксплуатвцию магнитофона при выборочном прослушивании участка магнитной ленты, позволяет быстрее отыскать нужный фрагмент фонограммы.

Для реализации режима необходимо разорвать цепь, соединяющую контакт 6 разъема X1 платы A12 (плата управления) и контакт 9 разъема X1 платы A11 (устройство управления режимами), и в разрыв включить два микропереключателя МП, как указано на схеме.

При нажатии одного из микропереключателей SB1′ или SB2′ режим «Воспроизведение» отключится и включится перемотка вперед или назад. Отпускание кнопки микропереключателя возвращает лентопротяжный механизм в режим «Воспроизведение».

Микропереключатели лучше всего монтировать на плате из стеклотекстолита. В магнитофоне «Маяк-232-стерео» плату удобно установить между индикатором и кассетоприемником, а в «Маяке-233-стерео» — справа от пульта управления режимами. Для внешнего оформления устройства следует использовать кнопки переключателей от названных магнитофонов.



Э. ПОРОСКУН,
А. КУДРИЧЕСКИЙ
г. Харьков

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

СИГНАЛИЗАТОР ДАВЛЕНИЯ МАСЛА

На приборной панели каждого автомобиля имеется датчик масляного давления. Как показывает практика, не все водители во время движения обращают внимание на показания этого прибора, хотя известно, что утечка масла из системы или отсутствие давления приводят к быстрому выходу из строя двигателя автомобиля. Описанный ниже электронный сигнализатор заставит водителя своевременно обратить внимание на неполадки в системе маслоснабжения. Устройство предназначено для установки на автомобиль «Москвич», но может быть применено и в автомобилях других марок. Сигнализатор не требует установки дополнительного датчика — используется тот, который уже имеется в автомобиле.

В основу работы сигнализатора положена зависимость частоты замыкания контактов датчика масляного давления от значения давления масла.

Достоинство прибора — возможность перед выездом проконтролировать состояние масляной системы автомобиля. Если она исправна, то при включении зажигания должен замигать светодиод, а при запуске двигателя — погаснуть. Если же мигание не прекратилось, то это свидетельствует об аварийном состоянии системы (утечка масла, неисправность в масляном насосе и т. д.).

Принципиальная схема сигнализатора изображена на рис. 1. Он состоит из генератора импульсов на микросхеме DD1, счетчиков DD2, DD3, триггера DD4, узла индикации (HL1, R6) и стабилизатора напряжения VT1, VD2.

Импульсы с датчика через преобразователь уровней (VD1, R3, R4) поступают на входы R0 счетчика DD2 и вход C1 счетчика DD3. Сопротивление резистора R4 определяют из расчета, что ток, протекающий через него, при сигнале низкого уровня на входах R0 счетчиков DD2, DD3, не должен создавать на нем падение напряжения более чем 0,4 В. Сигнвл высокого уровня, появляющийся на резисторе R4, равен разности между напряжением на аккумуляторной батарее и падением напряжения на стабилитроне VD1 и резисторе R3. При указанных на схеме номиналах элементов сигнал высокого уровня на выходе преобразователя равен примерно 2,7 В.

Импульсы с генератора часто-

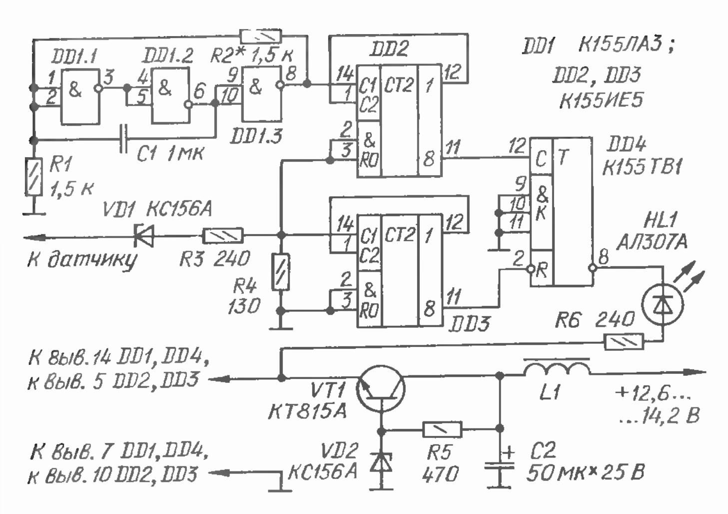
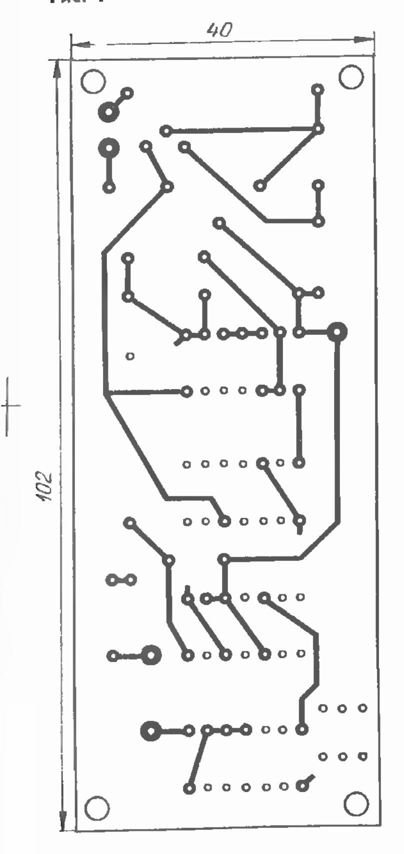


Рис. 1



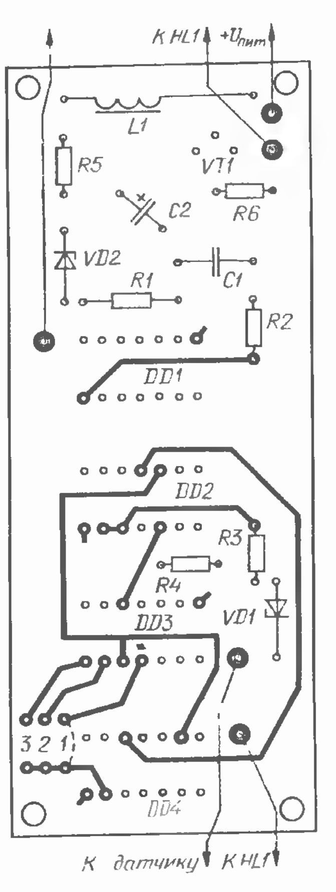


Рис. 2

той около 500 Гц заполняют счетчик DD2, а приходящие с датчика устанавливают его в нулевое состояние. Логический уровень на выводе 11 счетчика DD2 изменяется в том случае, если датчик сформирует импульсы длительностью около 100 мс и паузой около 20 мс (это происходит при неработающем двигателе или неисправной системе смазки). При поступлении на вход С триггера DD4 импульса с выхода 8 счетчика DD2 триггер переключится в единичное состояние и загорится светодиод HL1. Свечение прекращается, когда на вход R триггера придет импульс со счетчика DD3. Если давления масла в системе недостаточно, то на выходе счетчика DD2 вновь появится импульс и светодиод опять загорится.

При поступлении с датчика импульсов длительностью около 10 мс и паузой около 4 мс (двигатель работает, система смазки исправна) на вход R0 счетчик DD2 не успевает заполниться импульсами с генератора и на выходе 8 счетчика DD2 сохранится сигнал низкого уровня. Светодиод в этом случае не горит.

Изменяя коэффициент деления счетчика DD3, можно подобрать нужную частоту мигания светодиода HL1. При указанном на схеме подключении коэффициент равен шестнадцати, но при желании его можно сделать равным восьми или четырем. Для этого необходимо на печатной плате (рис. 2) перепаять перемычку на соответствующий выход микросхемы DD3.

В устройстве использованы резисторы МЛТ. Конденсатор С1 — КМ6, С2 — К50-6. Микросхемы К155ИЕ5 можно заменить на К155ИЕ2, К155ИЕ4, но при этом придется изменить чертеж печатной платы.

Налаживание устройства сводится к подбору резистора R2, которым устанавливают требуемую частоту генератора. Она должна быть такой, чтобы при работе двигателя на холостых оборотах наблюдалось мигание светодиода, а при небольшом увеличении оборотов мигание прекращалось. Если этого не удается достичь подбором резистора R2, то необходимо уменьшить емкость конденсатора С2.

Смонтированный сигнализатор помещают в металлический экран и устанавливают в салоне под приборной панелью автомобиля. Светодиод размещают в непосредственной близости от указателя давления масла. Устройство подключают к бортовой сети автомобиля после замка зажигания.

А. ЛУКАШ

с. Яркое поле
Крымской обл.

МОНИТОР ДЛЯ «МИКРО-80», СОВМЕСТИМЫЙ С «РАДИО-86РК»

Программа-монитор «М/80К» представляет собой вариант монитора «Радио-86РК», переработанный для компьютера «Микро-80», описание которого было опубликовано в журнале «Радио» в 1982 - 83 гг. Ее коды и контрольные суммы блоков приведены соответственно в табл. 1 и 2. Если тактовая частота процессора в Вашем компьютере отличается от 2 МГц, то коды в ячейках 0F877H, 0F878H, 0FEE2H, 0FED0H необходимо изменить пропорционально частоте.

Все адреса входа стандартных подпрограмм и выполняемые ими функции совпадают с указанными в описании монитора «Радио-86РК». Исключение составляет подпрограмма восстановления изображения на экране дисплея. В «Радио-86РК» она настраивает и запускает контроллер дисплея КР580ВГ75 и контроллер ПДП КР580ВТ57, отсутствующие в «Микро-80». В «М/80К» по адресу 0F82DH, соответствующему вызову этой подпрограммы записана просто команда возврата (RET).

Директивы «М/80К» в основном совпадают с директивами «Радио-86РК». Исключена только практически не используемая директива U. Директивы D и L объединены в одной директиве D, которая выводит на экран дисплея содержимое памяти как в шестнадцатиричном, так и в символьном представлении. Для работы директивы R (чтение данных из внешнего ПЗУ) необходимо ввести в состав компьютера отсутствующую в его исходном варианте микросхему КР580ВВ55. Схема ее включения показана на рис. 1. Регистры этой микросхемы получают следующие адреса:

Порт А	0А0Н
Порт В	0А1Н
Порт С	0А2Н
Управл. слово	0А3Н

Благодаря исключению кодов, управляющих контроллерами дисплея и ПДП, удалось дополнить монитор «М/80К» несколькими новыми директивами и функциями.

После начального запуска (кнопкой СБРОС или обращением по адресу 0F800H) монитор проверяет исправность ОЗУ. Содержимое ОЗУ после проверки не изменяется. На экран дисплея выводится адрес, предшествующий первой неисправной ячейке памяти. Это значение монитор запоминает и выдает в качестве верхней границы ОЗУ при вызове подпрограммы по адресу 0F830H. Предусмотрен совпадающий с «Радио-86РК» вход горячего старта монитора (0F86CH). При запуске с этой точки очистка экрана не производится, остаются неизменными установленные ранее значения констант для работы с магнитофоном и адрес под-

ТАБЛИЦА 1

F800	C3	36	F8	C3	C8	FE	C3	74	FC	C3	23	FD	C3	DD	FC	C3
F810	7E	F7	C3	B7	FE	C3	0E	FD	C3	48	F9	C3	FE	FE	C3	49
F820	FB	C3	5E	FB	C3	BA	FB	C3	24	FC	C3	F1	FB	C9	00	00
F830	C3	FA	F9	C3	FE	F9	31	00	F8	21	D4	FF	CD	48	F9	21
F840	5D	F7	11	A2	F7	01	00	00	CD	82	FA	3E	C3	32	7E	F7
F850	21	00	00	4E	3E	55	77	AE	47	3E	AA	77	AE	B0	C2	6F
F860	F8	71	23	7C	FE	E0	CA	6F	F8	C3	53	F8	C3	88	F8	2B
F870	22	81	F7	CD	5A	FC	21	54	38	22	5C	F7	21	DD	FF	22
F880	7F	F7	21	FE	F7	22	6A	F7	3E	83	D3	04	32	5E	F7	3E
F890	C3	32	74	F7	31	00	F8	21	9F	FF	CD	48	F9	CD	14	F9
F8A0	21	6C	F8	E5	21	83	F7	7E	FE	58	CA	1C	FB	F5	CD	52
F8B0	F9	2A	79	F7	4D	44	2A	77	F7	EB	2A	75	F7	F1	FE	44
F8C0	CA	06	FA	FE	43	CA	6C	FA	FE	46	CA	82	FA	FE	53	CA
F8D0	89	FA	FE	54	CA	A6	FA	FE	4D	CA	AF	FA	FE	47	CA	C8
F8E0	FA	FE	49	CA	8A	FB	FE	4F	CA	08	FC	FE	57	CA	94	FA
F8F0	FE	41	CA	02	FA	FE	48	CA	65	FB	FE	52	CA	E6	F9	C3
F900	B2	FB	3E	83	BD	CA	17	F9	E5	21	D0	FF	CD	48	F9	E1
F910	2B	C3	19	F9	21	83	F7	06	00	CD	C8	FE	FE	7F	CA	02
F920	F9	FE	08	CA	02	F9	C4	22	FD	77	FE	0D	CA	40	F9	FE
F930	2E	CA	94	F8	06	FF	3E	A2	BD	CA	B2	FB	23	C3	19	F9
F940	78	17	11	83	F7	06	00	C9	7E	A7	C8	CD	22	FD	23	C3
F950	48	F9	21	75	F7	11	7B	F7	0E	00	CD	82	FA	11	84	F7
F960	CD	80	F9	22	75	F7	22	77	F7	D8	3E	FF	32	7B	F7	CD
F970	80	F9	22	77	F7	D8	CD	80	F9	22	79	F7	D8	C3	B2	FB
F980	21	00	00	1A	13	FE	0D	CA	B4	F9	FE	2C	C8	FE	20	CA
F990	83	F9	D6	30	FA	B2	FB	FE	0A	FA	A8	F9	FE	11	FA	B2
F9A0	FB	FE	17	F2	B2	FB	D6	07	4F	29	29	29	29	DA	B2	FB
F9B0	09	C3	83	F9	37	C9	7C	BA	C0	7D	BB	C9	CD	CA	F9	CD
F9C0	B6	F9	C2	C8	F9	33	33	C9	23	C9	CD	FE	FE	FE	03	C0
F9D0	C3	B2	FB	E5	21	A5	FF	CD	48	F9	E1	C9	7E	C5	CD	0E
F9E0	FD	CD	67	FA	C1	C9	3E	90	D3	A3	7D	D3	A1	7C	D3	A2
F9F0	DB	A0	02	03	CD	BF	F9	C3	EA	F9	2A	81	F7	C9	22	81
FA00	F7	C9	22	7F	F7	C9	CD	AD	FE	CD	5A	FC	E5	7D	E6	0F
FA10	4F	1F	81	81	C6	05	47	CD	5A	FA	7E	CD	0E	FD	CD	B6
FA20	F9	23	CA	32	FA	7D	E6	0F	F5	E6	01	CC	67	FA	F1	C2
FA30	1A	FA	E1	7D	E6	0F	C6	2E	47	CD	5A	FA	7E	FE	7F	D2
FA40	47	FA	FE	20	D2	49	FA	3E	2E	CD	22	FD	CD	B6	F9	C8
FA50	23	7D	E6	0F	C2	3C	FA	C3	06	FA	3A	5A	F7	E6	3F	B8
FA60	D0	CD	67	FA	C3	5A	FA	3E	20	C3	22	FD	0A	BE	CA	7B
FA70	FA	CD	51	FC	CD	DC	F9	0A	CD	DD	F9	03	CD	BC	F9	C3
FA80	6C	FA	71	CD	BF	F9	C3	82	FA	79	BE	CC	51	FC	CD	BC
FA90	F9	C3	89	FA	7E	B9	C2	A0	FA	23	7E	B8	2B	CC	51	FC
FAA0	CD	BC	F9	C3	94	FA	7E	02	03	CD	BF	F9	C3	A6	FA	CD
FAB0	51	FC	CD	DC	F9	E5	CD	14	F9	E1	D2	C4	FA	E5	CD	80
FAC0	F9	7D	E1	77	23	C3	AF	FA	CD	B6	F9	CA	E3	FA	EB	22
FAD0	71	F7	7E	32	73	F7	36	F7	3E	C3	32	30	00	21	F1	FA

Продолжение таблицы 1

FAE0	22	31	00	31	66	F7	C1	D1	E1	F1	F9	2A	64	F7	C3	74
FAF0	F7	22	64	F7	F5	E1	22	6C	F7	E1	2B	22	62	F7	21	00
FB00	00	39	31	6C	F7	E5	D5	C5	31	00	F8	2A	62	F7	[illegible]	2A
FB10	71	F7	CD	B6	F9	C2	1C	FB	3A	73	F7	77	21	AB	FF	CD
FB20	48	F9	21	62	F7	06	06	5E	23	56	C5	E5	EB	CD	51	FC
FB30	CD	14	F9	D2	3F	FB	CD	80	F9	D1	D5	EB	72	2B	73	E1
FB40	C1	05	23	C2	27	FB	C3	6C	F8	F5	2A	5A	F7	7C	E6	07
FB50	67	7D	E6	3F	C6	08	29	29	24	24	24	6F	F1	C9	E5	2A
FB60	5A	F7	7E	E1	C9	CD	D3	F9	21	80	FF	06	7B	DB	01	4F
FB70	DB	01	B9	CA	70	FB	4F	23	DB	01	B9	CA	77	FB	05	C2
FB80	76	FB	29	7C	29	84	6F	C3	5A	FC	3A	7B	F7	B7	CA	95
FB90	FB	7B	32	5C	F7	CD	BA	FB	CD	51	FC	EB	CD	51	FC	[illegible]
FBA0	C5	CD	F1	FB	60	69	CD	51	FC	D1	CD	B6	F9	C8	EB	CD
FBB0	51	FC	3E	3F	CD	22	FD	C3	94	F8	3E	FF	CD	DA	FB	E5
FBC0	09	EB	CD	D8	FB	E1	09	[illegible]	[illegible]	05	E6	04	C8	E5	CD	E5
FBD0	FB	3E	FF	CD	DA	FB	E1	C9	3E	08	CD	74	FC	47	3E	08
FBE0	CD	74	FC	4F	C9	3E	08	CD	74	FC	77	CD	BF	F9	C3	E5
FBF0	FB	01	00	00	7E	81	4F	F5	CD	B6	F9	CA	C5	F9	F1	78
FC00	8E	47	CD	BF	F9	C3	F4	FB	79	B7	CA	10	FC	32	5D	F7
FC10	E5	CD	F1	FB	E1	CD	51	FC	[illegible]	CD	51	FC	[illegible]	E5	60	69
FC20	CD	51	FC	E1	C5	01	00	00	CD	DD	FC	05	E3	E3	C2	28
FC30	FC	0E	E6	CD	DD	FC	CD	6C	FC	EB	CD	6C	FC	[illegible]	CD	62
FC40	FC	21	00	00	CD	6C	FC	0E	E6	CD	DD	FC	E1	CD	6C	FC
FC50	C9	C5	CD	D3	F9	CD	5A	FC	C1	C9	7C	CD	0E	FD	7D	C3
FC60	DD	F9	4E	CD	DD	FC	CD	BF	F9	C3	62	FC	4C	CD	DD	FC
FC70	4D	C3	DD	FC	E5	C5	D5	57	0E	00	DB	01	E6	01	5F	79
FC80	E6	7F	07	4F	26	00	25	CA	D2	FC	DB	01	E6	01	BB	CA
FC90	86	FC	B1	4F	15	3A	5C	F7	C2	9D	FC	D6	12	47	05	C2
FCA0	9E	FC	14	DB	01	E6	01	5F	7A	B7	F2	C6	FC	79	FE	E6
FCB0	C2	BA	FC	AF	32	7C	F7	C3	C4	FC	FE	19	C2	7F	FC	3E
FCC0	FF	32	7C	F7	16	09	15	C2	7F	FC	3A	7C	F7	A9	D1	C1
FCD0	E1	C9	7A	B7	F2	B2	FB	CD	CA	F9	C3	78	FC	C5	D5	F5
FCE0	16	08	79	07	4F	3E	01	A9	D3	01	3A	5D	F7	47	05	C2
FCF0	EE	FC	3E	00	A9	D3	01	15	3A	5D	F7	C2	00	FD	D6	0E
FD00	47	05	C2	01	FD	14	15	C2	E2	FC	F1	D1	C1	C9	F5	0F
FD10	0F	0F	0F	CD	17	FD	F1	E6	0F	FE	0A	FA	20	FD	C6	07
FD20	C6	30	4F	F5	C5	D5	E5	CD	B7	FE	06	00	CD	77	FD	2A
FD30	5A	F7	3A	5F	F7	3D	FA	BF	FD	CA	[illegible]	FD	3D	C2	85	FD
FD40	79	D6	20	F2	4A	FD	AF	C3	51	FD	FE	20	FA	51	FD	3E
FD50	1F	0F	0F	4F	E6	C0	47	7D	E6	3F	[illegible]	6F	79	E6	07	47
FD60	7C	E6	F8	B0	67	3E	03	32	5F	F7	22	5A	F7	06	FF	CD
FD70	77	FD	E1	D1	C1	F1	C9	3A	5E	F7	B7	C8	2A	5A	F7	11
FD80	01	F8	19	70	C9	79	D6	20	F2	8F	FD	AF	C3	96	FD	FE
FD90	40	FA	96	FD	3E	3F	47	7D	E6	C0	B0	6F	AF	C3	67	FD
FDA0	79	FE	59	C2	AB	FD	3E	02	C3	67	FD	FE	61	C2	B4	FD
FDB0	AF	C3	B9	FD	FE	62	C2	9C	FD	32	5E	F7	C3	9C	FD	[illegible]
FDC0	05	E6	06	CA	BF	FD	3E	10	B9	3A	7D	F7	C2	D6	FD	2F
FDD0	32	7D	F7	C3	6A	FD	B7	C4	7E	F7	79	FE	1F	CA	F1	FD
FDE0	FA	06	FE	77	23	7C	FE	F0	FA	6A	FD	CD	AD	FE	C3	6D
FDF0	FD	06	20	3E	F0	21	00	E0	70	23	70	23	BC	C2	F8	FD
FE00	21	00	E8	C3	6A	FD	FE	0C	CA	00	FE	FE	0D	CA	55	FE
FE10	FE	0A	CA	6A	FE	FE	08	CA	66	FE	FE	18	CA	5C	FE	FE
FE20	19	CA	A0	FE	FE	07	CA	38	FE	FE	1A	CA	A7	FE	FE	1B
FE30	C2	E3	FD	3E	01	C3	67	FD	0E	80	1E	20	53	3E	0F	D3
FE40	04	1D	C2	3D	FE	5A	3E	0E	D3	04	15	C2	46	FE	0D	C2
FE50	3C	FE	C3	6D	FD	7D	E6	C0	6F	C3	6A	FD	23	7C	E6	07
FE60	F6	E8	67	C3	6A	FD	2B	C3	5D	FE	01	40	00	09	7C	FE
FE70	F0	FA	6A	FD	21	00	E8	01	40	E8	0A	77	23	03	0A	77
FE80	23	03	78	FE	F0	FA	7A	FE	3E	F0	0E	20	71	23	71	23
FE90	BC	C2	8C	FE	2A	5A	F7	26	EF	7D	F6	C0	6F	C3	6A	FD
FEA0	01	C0	FF	09	C3	5D	FE	01	40	00	C3	A3	FE	0E	0D	CD
FEB0	23	FD	0E	0A	C3	23	FD	AF	D3	07	DB	06	E6	7F	FE	7F
FEC0	C2	C5	FE	AF	C9	3E	FF	C9	E5	2A	60	F7	CD	E8	FE	2E
FED0	20	CA	E3	FE	2E	02	CD	E8	FE	C2	D4	FE	FE	80	D2	D4
FEE0	FE	2E	80	22	60	F7	E1	C9	CD	FE	FE	BC	C2	FC	FE	F5
FEF0	AF	EB	EB	3D	C2	F1	FE	F1	2D	C2	E8	FE	67	C9	C5	D5
FF00	E5	01	FE	00	16	08	79	D3	07	07	4F	DB	06	E6	7F	FE
FF10	7F	C2	28	FF	78	C6	07	47	15	C2	06	FF	DB	05	1F	3E
FF20	FF	DA	64	FF	3D	C3	64	FF	1F	D2	30	FF	04	C3	28	FF
FF30	78	FE	30	D2	8A	FF	C6	30	FE	3C	[illegible]	44	FF	FE	40	D2
FF40	44	FF	E6	2F	FE	5F	C2	4B	FF	3E	7F	4F	DB	05	E6	07
FF50	FE	07	47	79	CA	64	FF	78	1F	1F	D2	68	FF	1F	D2	6E
FF60	FF	79	F6	20	E1	D1	C1	C9	79	E6	1F	C3	64	FF	79	FE
FF70	7F	C2	76	FF	3E	5F	FE	40	D2	64	FF	FE	30	D2	85	FF
FF80	F6	10	C3	64	FF	E6	2F	C3	64	FF	21	97	FF	D6	30	4F
FF90	06	00	09	7E	C3	64	FF	20	18	08	19	1A	0D	1F	0C	0D
FFA0	0A	2D	2D	3E	00	0D	0A	18	18	18	00	0D	0A	50	43	2D
FFB0	0D	0A	48	4C	2D	0D	0A	42	43	2D	0D	0A	44	45	2D	0D
FFC0	0A	53	50	2D	0D	0A	41	46	2D	19	19	19	19	19	19	00
FFD0	08	20	08	00	1F	0A	6D	2F	38	30	[illegible]	20	00	C9	FF	FF
FFE0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
FFF0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

программы дополнительной обработки кода символа, выводимого на экран дисплея (об этой подпрограмме смотри ниже).

ТАБЛИЦА 2

```
F800 - F8FF  EF13
F900 - F9FF  15FA
FA00 - FAFF  308F
FB00 - FBFF  3F1D
FC00 - FCFF  FF6F
FD00 - FDFF  A206
FE00 - FEFF  D314
FF00 - FFFF  8B0B
-----------------
F800 - FFFF  144D
=================
```

Подпрограмма вывода символа на экран дисплея (адрес 0F809H) переработана для аппаратных средств компьютера «Микро-80» и выполняет все функции аналогичной подпрограммы «Радио-86РК», но для приостановки вывода нажимают одновременно клавиши УС и СС, а не РУС/ЛАТ, как в «Радио-86РК». Кроме того, получив последовательность кодов 1BH, 61H, подпрограмма гасит курсор, что бывает необходимо в некоторых игровых программах. Курсор восстанавливается после приема последовательности кодов 1BH, 62H.

```
                                             DD3
                                  34+------+-----------+------+ 4
ША[0] ----------------------------! D0     ! PIO       ! PA0  !--------
                                  33!      !           ! PA1  ! 3
ША[1] ----------------------------! D1     !           !      !--------
                                  32!      !           ! PA2  ! 2
ША[2] ----------------------------! D2     !           !      !--------
                                  31!      !           ! PA3  ! 1
ША[3] ----------------------------! D3     !           !      !--------
                                  30!      !           ! PA4  !40
ША[4] ----------------------------! D4     !           !      !--------
                                  29!      !           ! PA5  !39
ША[5] ----------------------------! D5     !           !      !--------
                                  28!      !           ! PA6  !38
ША[6] ----------------------------! D6     !           !      !--------
                                  27!      !           ! PA7  !37
ША[7] ----------------------------! D7     !           !      !--------
         DD1.1                      !------!           !------!18
-----   1+---+2                    9!      !           ! PB0  !--------
ША[0] ---! 1 0---------------------! A0    !           ! PB1  !19
         +---+                      !      !           !      !--------
         DD1.2                     8!      !           ! PB2  !20
-----   3+---+4  *------------------! A1    !           !      !--------
ША[1] ---+ 1 0--*     DD2           !      !           ! PB3  !21
-----    +---+       1+---+         !      !           !      !--------
ША[2] ----------------! 8 !         !      !           ! PB4  !22
-----                2!   !         !      !           !      !--------
ША[3] ----------------!   !         !      !           ! PB5  !23
-----                3!   !         !  --  !           !      !--------
ША[4] ----------------!   !8      6 !  CS  !           ! PB6  !24
         DD1.3        !   0---------0      !           !      !--------
-----   5+---+6      4!   !         !      !           ! PB7  !25
ША[5] ---! 1 0--------!   !         !      !           !      !--------
-----    +---+       5!   !         !      !           !------!14
ША[6] ----------------!   !         !      !           ! PC0  !--------
         DD1.4       6!   !         !      !           ! PC1  !15
----    9+---+8  *----!   !         !      !           !      !--------
ША[7] ---! 1 0--*     +---+         !      !           ! PC2  !16
         +---+                      !      !           !      !--------
                                    !      !           ! PC3  !17
----                              36!  --  !           !      !--------
ЗПВВ ------------------------------0  WR   !           ! PC4  !13
----                               5!  --  !           !      !--------
ЧТВВ ------------------------------0  RD   !           ! PC5  !12
                                  35!      !           !      !--------
СБР  -------------------------------! RES  !           ! PC6  !11
                                    !      !           !      !--------
       DD1 K155ЛН1                  !      !           ! PC7  !10
       DD2 K155ЛА2                  !      !           !      !--------
       DD3 KP580BB55                +------+-----------+------+
```

Рис.1

Предусмотрена возможность подключения к подпрограмме вывода на дисплей подпрограммы дополнительной обработки кода выводимого символа. Это может быть, например, подпрограмма вывода символа на принтер или преобразования телетайпного кода МТК-2 в код КОИ-7. Обрабатываемый код передается этой подпрограмме в регистре С. Код, возвращенный в этом же регистре, будет

выведен на экран дисплея. Значения других регистров подпрограммы обработки изменять не должна. Адрес подпрограммы обработки устанавливается директивой A ⟨адрес⟩. По умолчанию после начального запуска монитора он равен 0FFDDH. По этому адресу в предлагаемой версии записана команда RET, за которой следуют свободные ячейки, так что при необходимости подпрограмма дополнительной обработки может находиться в самом мониторе. Включается и выключается дополнительная обработка передачей подпрограмме вывода на дисплей кода 10H [соответствует одновременному нажатию клавиш УС и Р (лат.)]. Независимо от этого к подпрограмме дополнительной обработки всегда можно обратиться по адресу 0F80FH.

Подпрограмма опроса клавиатуры (адрес 0F81BH) отличается от соответствующей подпрограммы «Радио-86РК» только тем, что возвращает код 0FEH не при нажатом состоянии клавиши РУС/ЛАТ, а при переключении клавиатуры в режим ввода русских букв. Это связано со схемными особенностями «Микро-80».

Дополнительная директива W ⟨адрес 1⟩, ⟨адрес 2⟩, ⟨слово⟩ ищет в области памяти ⟨адрес 1⟩ ... ⟨адрес 2⟩ два последовательных байта, содержащих коды, заданные параметром ⟨слово⟩.

Директива H (без параметров) предназначена для определения констант ввода и вывода записи на магнитной ленте. Ее выполняют в момент воспроизведения серии нулевых байтов, предшествующих каждой записи. На экран будет выведено четырехзначное шестнадцатиричное число, первые две цифры которого равны константе вывода, с которой сделана данная запись, а последние две константе, необходимой для ее ввода. Эти значения констант необходимо указать в директивах I и O. По умолчанию устанавливаются значения, обеспечивающие при тактовой частоте процессора 2 МГц скорость ввода/вывода, совпадающую с принятой в «Радио-86РК».

Монитор «М/80К» гарантирует исполнение компьютером «Микро-80» всех программ для «Радио-86РК», обращающихся к машинным ресурсам только через стандартные подпрограммы монитора. К сожалению, многие программисты, стремясь повысить эффективность своих программ, нарушают это правило, несмотря на то что поступать так не рекомендуют все руководства и учебники по программированию. Иногда это делается преднамеренно для того, чтобы исключить возможность распространения программ без своего ведома. В результате имеется множество программ настолько привязанных к конкретному компьютеру, что перенести их на другой компьютер бывает сложнее, чем составить заново. Ниже перечислены основные различия между компьютером «Микро-80» с предлагаемым монитором и компьютером «Радио-86РК», из-за которых могут оказаться неработоспособными некоторые программы.

Известны два основных варианта «Радио-86РК» с объемом ОЗУ 16K и 32K, в которых пользовательским программам доступна область 0...35FFH (0...75FFH). В «Микро-80» в зависимости от числа установленных микросхем ОЗУ пользовательская область может простираться до 0DFFFH. Рабочие ячейки монитора у «Радио-86РК» занимают область 3600H...36CFH (7600H...76CFH). Рабочие ячейки «М/80К» находятся в области 0F75AH...0F7FFH, но по назначению и взаимному положению не совпадают ни с «Радио-86РК», ни с исходной версией монитора «Микро-80». Исключение составляют ячейки 0F75AH...0F75DH. Как и прежде, они содержат адрес ячейки буфера экрана, в которую будет записан код очередного символа, выводимого на экран, и константы, определяющие скорость ввода и вывода данных при работе с магнитной лентой.

Буфер экрана в «Радио-86РК» занимает область 36D0H...3FFFH (76D0H...7FFFH). Он состоит из 31 строки по 78 знакомест в каждой. Для вывода на экран обычно используется только по 64 знакоместа в 25 строках. Буфер экрана «Микро-80» занимает область 0E800H...0EFFFH и состоит из 32 строк по 64 символа. Все они используются для вывода. Кроме того, имеется отдельное «ОЗУ курсора», занимающее область 0E000H...0E7FFH. Необходимо отметить, что если основное ОЗУ «Микро-80» имеет объем меньше 60K, то чтение из ОЗУ экрана или курсора невозможно, если только не выполнена специальная доработка дисплейного модуля (см. «Радио» № 2 за 1987 г., с. 25, рис. 2).

В «Микро-80» адресные пространства памяти и портов ввода-вывода в отличие от «Радио-86РК» разделены, так что обращаться к портам можно только командами IN и OUT. Выбор адресов регистров дополнительной микросхемы КР580ВВ55, рекомендованный выше, позволяет выполнять программы для «Радио-86РК», использующие микросхему D14 (по схеме «Радио-86РК»), если к ней обращаются командами IN и OUT.

А. ПОКЛАДОВ,
А. СОКОЛОВ,
А. ДОЛГИЙ

Кишинев – Москва

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ «РАДИО-86РК»

Во время отладки собранного мною экземпляра наблюдались сбои в работе ОЗУ. Внесение в принципиальную схему изменений, описанных в «Радио», 1986, № 10, с. 33, рис. 3, не привело к какому-либо улучшению работы. Детальный анализ показал, что сбои происходят вследствие неверной работы мультиплексоров D18, D19, однако сигналы на их входах соответствовали норме. Замена мультиплексеров также не привела к устранению сбоев. Тогда я предположил, что сигнал CAS приходит слишком рано по отношению к сигналу V на входах мультиплексеров. Для проверки включил два дополнительных инвертора между выводом 11 D16 и выводов 9 D9. После внесения этого изменения сбои наблюдаться перестали.

В качестве дополнительных инверторов используется еще одна микросхема, устанавливаемая на плате РК вблизи разъема. Это может быть любая из К155ЛН1, К155ЛА3, К155ЛЕ1.

Ф. ЗУБАНОВ

г. Москва

* * *

При проверке ОЗУ компьютера на тест-программе по методике, опубликованной в журнале «Радио», 1986, № 7, отмечались регулярные сбои в работе микросхем. Причина сбоев — помехи на шинах питания ОЗУ «+5В» и «Земля», наиболее нагруженных в силовом отношении из всех цепей питания. Наблюдение осциллограм в различных точках платы компьютера уровней земли и питания показало, что амплитуда помех достигала максимальной величины на контактах микросхем мультиплексеров ОЗУ D18 и D19. Это наиболее удаленные точки от контактов питания разъема печатной платы компьютера. Для уменьшения уровня помех на шинах питания ОЗУ необходимо соединить контакты 8 и 16 микросхемы D19 соответственно с контактами А1 и Б1 разъема проводами кратчайшей длины и сечением не менее 0,2 мм^2. Эта несложная доработка, направленная на обеспечение замкнутого контура в каждой из цепей питания печатной платы, привела к значительному уменьшению амплитуды помех и устранению сбоев в ОЗУ.

Е. ЧУРИХИН

г. Казань

* * *

В процессе отладки персонального компьютера «Радио-86РК» с ОЗУ на БИС К565РУ6 мне пришлось столкнуться с такой неисправностью: при работе РК наблюдались сбои и искажение содержимого ОЗУ. Прописывая по директиве «F» коды, обратные друг другу (например, АА и 5), я убедился, что и в этом режиме некоторые ячейки ОЗУ не прописываются без искажения записываемого кода. Повторная проверка РК с помощью теста, неисправных микросхем ОЗУ не выявила. Доработка узла формирования сигналов RAS и CAS, описанная в «Радио», 1986, № 10, с. 33, не устранила указанный дефект.

Как выяснилось, причиной сбоев является разброс временных характеристик микросхем К565РУ6. Восстановить нормальную работу РК удалось включением конденсатора емкостью 100...200 пФ между шиной выборки столбца (CAS) и общим проводом (в РК с ОЗУ 32 Кбайт необходимо включить два конденсатора: на основной ряд БИС ОЗУ и на дополнительный).

После такой доработки РК работает без сбоев уже пять месяцев.

В. НЕЧИПОРЕНКО

г. Винница

* * *

В статье Д. Лукьянова «Радио о «Радио-86РК» («Радио», 1986, № 10) описан способ доработки формирователя сигналов CAS и RAS, позволяющий предотвратить сбои индикации и разрушение программ в ОЗУ. Однако, как показала практика, решить эту проблему с помощью одного инвертора на входе C1 микросхемы D16 удается не всегда. Ненадежность работы формирователя сохраняется. Объясняется это тем, что микросхемы ОЗУ «выбираются» сигналом CAS до завершения цикла регенерации. Очевидно, что фрон сигнала CAS необходимо задержать и после микросхемы D16.

Наиболее простой способ — включить конденсатор между выводом 11 микросхемы D16 и общим проводом. Емкость конденсатора выбирается в пределах от 2200 пФ до 3900 пФ. Устанавливать в этом месте инверторы или повторители нецелесообразно, так как для обеспечения необходимой задержки фронта сигнала $\overline{CAS}$ относительно фронта сигнала RAS придется применить от 4 до 6 инверторов или 2—4 повторителя. Кроме того, это увеличит ток, потребляемый компьютером от источника питания, да и установка дополнительных микросхем на такой компактной плате нежелательна.

ОЗУ компьютера с доработанным таким образом формирователем работает надежно, независимо от технологического разброса параметров микросхем.

В. ПРОТАСОВ

г. Черновцы

* * *

Как уже отмечалось в номере 10 вашего журнала за 1986 г., в компьютере «Радио-86РК» использована неудачная схема формирования сигналов управления динамическим ОЗУ. Однако приведенная там же улучшенная схема этого узла также не является удачной, так как не устраняет главную причину сбоев в формировании сигналов управления ОЗУ — изменение режима работы универсального регистра К155ИР1, моменты переключения которого могут совпадать с фронтами сигналов управления параллельной записью информации в регистр и ее сдвига.

Кардинальным решением этой проблемы, на мой взгляд, является переход к использованию регистра только в режиме сдвига. Для этого достаточно внести в схему компьютера минимальные изменения: выход 11 ИС D4 подключить ко входу 1 ИС D16, отключив его от входа 6 этой ИС; вход 1 ИС D16 отключить от общего провода, а вход 6 этой ИС подключить к нему (данные изменения приведены относительно исходной схемы компьютера, приведенной в «Радио», 1986, № 5).

Эффективность данного решения проблемы подтверждает более чем полугодовой опыт эксплуатации моего компьютера без каких-либо замечаний, в то время как до его доработки он был практически неработоспособен из-за «разваливания» информации в ОЗУ.

А.САПРОНОВ

г. Калуга

* * *

При установке дополнительного ОЗУ из заведомо исправных микросхем типа К565РУ3 в отлаженный вариант компьютера объемом памяти 16 Кбайт выявилось следующее:

— Положительный результат теста основного ОЗУ по тест-программе, предложенной авторами компьютера, зависел от числа устанавливаемых дополнительных микросхем. В моем случае уже при четырех дополнительных микросхемах тест ОЗУ не проходил.

— Детальный анализ показал, что нарушение работы основного ОЗУ обуславливалось подключением на линию выводов $\overline{RAS}$ дополнительных микросхем, т. е. увеличением нагрузки на вывод 13 регистра К155ИР1, кстати, единственный небуферированный выход данной микросхемы.

Полностью установить дополнительное ОЗУ удалось лишь после включения буферного каскада (двух последовательно соединенных инверторов, включенных между выводом 13 ИС D16 и резистором R20) для формирования сигнала RAS. После установки буфера тест основного и дополнительного ОЗУ в норме.

Для буферирования сигнала RAS мною использована микросхема К155ЛН1, размещенная в непосредственной близости от регистра К155ИР1.

С. НИКИФОРОВ

г. Москва

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

В статье Г. Зеленко и Д. Горшкова «Радио-86РК... печать» («Радио», 1989, № 5, с. 44 -45) предложены изменения в МОНИТОРе для введения возможности печати информации, выводимой на экран. Этот способ довольно неудобен в работе, даже если устранить те ошибки, которые вкрались в статью: например, с РЕДАКТОРом, АССЕМБЛЕРом или ОТЛАДЧИКом, чтобы включить или выключить печать, необходимо выходить в МОНИТОР, и при этом будут напечатаны и служебные команды, а получить протокол трансляции программы АССЕМБЛЕРом не с начального адреса таким способом вообще невозможно.

Предлагаю другой вариант модификации МОНИТОРа (табл. 1). В этом случае переключателем, разрешающим дублирование информации на печать, является младший бит ячейки памяти 7653Н. Чтобы включить дублирование, в эту ячейку надо занести любой код с младшим битом, равным единице, а для выключения — любой код с нулевым младшим битом.

Внесенные в МОНИТОР изменения позволяют управлять печатью из любой программы на выходе в МОНИТОР. Для включения дублирования надо нажать клавишу УС и, удерживая ее в нажатом состоянии, кратковременно нажать клавишу РУС/ЛАТ. Для выключения печати необходимо также нажать РУС/ЛАТ, но в нажатом состоянии надо удерживать сразу две клавиши УС и СС.

Таблица 1

```
F810:  54 76
FCOF:  2A
FC10:  0D 76 F9 3A 2E 76 A9 F5 C3 86 FC 17 DA 23 FC 07
FC20:  32 53 76 3E FE C9 CD 01 FE 3A 53 76 1F D0 C3 0F
FC30:  F8 0D 00 00
FCBF:  26 FC
FE75:  17 D2 1B FC 00 00 00 00
```

Таблица 2

```
                        ORG     0FF73
                  ;
                  ;
FF73 0A 50 48 42  DB      0AH,'PHBDSA'.0DH,0AH,00
FF77 44 53 41 0D
FF7B 0A 00
                  ;
FF7D E5           PUSH    H
FF7E 21 03 A0     LXI     H,0A003H
FF81 36 91        MVI     M,91H
FF83 36 0E        MVI     M,0EH
FF85 2B           DCX     H
FF86              M1:
FF86 7E           MOV     A,M
FF87 1F           RAR
FF88 DA 86 FF     JC      M1
FF8B 1F           RAR
FF8C DA 86 FF     JC      M1
FF8F 2B           DCX     H
FF90 71           MOV     M,C
FF91 23           INX     H
FF92 23           INX     H
FF93 3E 3F        MVI     A,3FH
FF95 77           MOV     M,A
FF96              M2:
FF96 3D           DCR     A
FF97 C2 96 FF     JNZ     M2
FF9A 36 0E        MVI     M,0EH
FF9C E1           POP     H
FF9D C9           RET
```

Подпрограмма печати символа может находиться в ОЗУ с адреса 7654H, как предложено в упомянутой выше статье, однако удобнее разместить ее в ПЗУ МОНИТОРа в области FF73H — FF9DH, пожертвовав частью сопроводительного текста редко используемой директивы МОНИТОРа — X, которая предназначена для просмотра и изменения состояния регистров микропроцессора.

Пример размещения в ПЗУ МОНИТОРа подпрограммы вывода кода через параллельный интерфейс ИРПР приведен в табл. 2. В этом случае в таблицу переходов МОНИТОРа надо занести новый адрес начала подпрограммы вывода кода символа, т. е. в ячейках памяти F810H и F811H должны быть записаны коды 7DH и FFH соответственно.

Таблица 3

ППА	ИРПР
C7	СТР
C0	ЗП
C1	ГП
B0	D0
B1	D1
B2	B2
B3	D3
B4	D4
B5	D5
B6	D6

Линии интерфейса ИРПР подключают к ППА КР580ВВ55 согласно табл. 3, при этом надо учесть, что линии D0 — D8 и СТР должны подключаться через буферные инверторы желательно с открытым коллектором, например, К155ЛН2.

Подпрограмма вывода кода построена так, что отключение от ППА линий интерфейса ГП и ЗП подпрограммой воспринимается как постоянная готовность печатающего устройства к приему информации. Таким образом удалось избежать «зависания» программ при попытке вывода информации на несуществующий принтер.

А. СИМУЛИН

г. Москва

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

ТЕЛЕВИЗОРЫ 4УСЦТ

ВИДЕО-ТЕХНИКА

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Унифицированные стационарные цветные телевизоры типа 4УСЦТ разработаны с использованием новых радиоэлементов, что позволило не только повысить их качественные показатели и увеличить функциональные возможности, но и существенно уменьшить число самих радиоэлементов по сравнению с телевизорами типа 3УСЦТ. Их базовая модель — телевизоры марки «Рубин». Это — «Рубин 51ТЦ406Д», «Рубин 61ТЦ405Д» и «Рубин 67ТЦ 407Д» с размером экрана кинескопа по диагонали 51, 61 и 67 см соответственно. Последний из них оборудован системой дистанционного управления (ДУ) на инфракрасных (ИК) лучах. Все они снабжены автоматическим выключателем, срабатывающим по окончании телевизионной передачи или при возникновении аварийного режима. Он описан в [1].

Однако в связи с необеспеченностью всей отрасли новыми радиоэлементами другие телевизионные заводы подготовили и начали выпуск телевизоров типа 4УСЦТ с частичным применением новой элементной базы. Это связано с тем, что конструктивно телевизоры 4УСЦТ выполнены аналогично 3УСЦТ и можно относительно легко производить смешанные модели.

Так,телевизоры марки «Электрон» имеют несколько модификаций, отличающихся составом модулей и наличием системы ДУ. Это — «Электрон 51ТЦ 423Д» и «Электрон 51ТЦ437Д» (обе только с модулем цветности типа 4УСЦТ), «Электрон 51ТЦ433Д» и «Электрон 51ТЦ436Д» (обе только с модулями строчной развертки и питания типа 3УСЦТ) с ДУ и дежурным режимом (все четыре модели), «Электрон 51ТЦ 424Д» и «Электрон 61ТЦ425Д» (аналогичные двум предыдущим, но без ДУ), «Электрон 51ТЦ426Д» и «Электрон 51ТЦ 434» (обе с максимальным использованием модулей и блоков типа 4УСЦТ).

Телевизоры 4УСЦТ объединения «Горизонт» содержат наименьшее число новых радиоэлементов (усилители ЗЧ и ПЧ изображения, выходной транзистор строчной развертки, цифровой индикатор). Модели «Селена 51ТЦ431Д», «Селена 51ТЦ414Д» и «Селена 61ТЦ 413Д» оборудованы системой ДУ, а «Селена 51ТЦ421Д» и «Селена 61ТЦ411Д» -- нет.

Производственное объединение «Фотон» подготовило модели телевизоров типа 4УСЦТ с максимальным применением новых элементов, за исключением строчного трансформатора ТДКС-4. Это — «Фотон 51ТЦ 408Д» и «Фотон 51ТЦ409Д» с ДУ, а «Фотон 51ТЦ417Д» и «Фотон 51ТЦ418Д» - без него.

Рассмотрим основной вариант телевизоров 4УСЦТ — модели марки «Рубин».

Основные технические характеристики телевизоров «Рубин 51/61 ТЦ406Д/405Д» аналогичны параметрам телевизоров 3УСЦТ, т. е. соответствуют требованиям ГОСТ 18198—85. Наряду с этим, новые схемные решения привели к улучшению ряда параметров и расширению функциональных возможностей. Применение так называемого «квазипараллельного» канала звука гарантировало ослабление помех в нем до 40 дБ, на титровых сюжетах выигрыш достигает 10... 12 дБ. Использование цифрового индикатора и переключателя на восемь программ сделало телевизоры более современными. Устройство автоматического баланса белого (АББ) обеспечило поддержание неизменного цветового тона изображения в течение всего периода службы кинескопа, а также четкую фиксацию уровня черного.

Телевизоры позволяют принимать сигналы систем СЕКАМ и ПАЛ, что особенно важно при просмотре видеозаписей. Кроме того, они оборудованы встроенным устройством для подключения видеомагнитофона по низкой частоте, а также персонального компьютера.

Строчная развертка с диодно-каскадным строчным трансформатором ТДКС-4 обеспечивает бо́льшую стабильность анодного напряжения кинескопа, что значительно улучшает качество фокусировки и, следовательно, четкость изображения при больших яркостях.

Автовыключатель существенно повышает пожаробезопасность телевизора. Его выключение происходит через 1,5 мин после исчезновения телевизионного сигнала, а также мгновенно при появлении перегрузки источника высокого напряжения или искрения в цепях строчного отклонения.

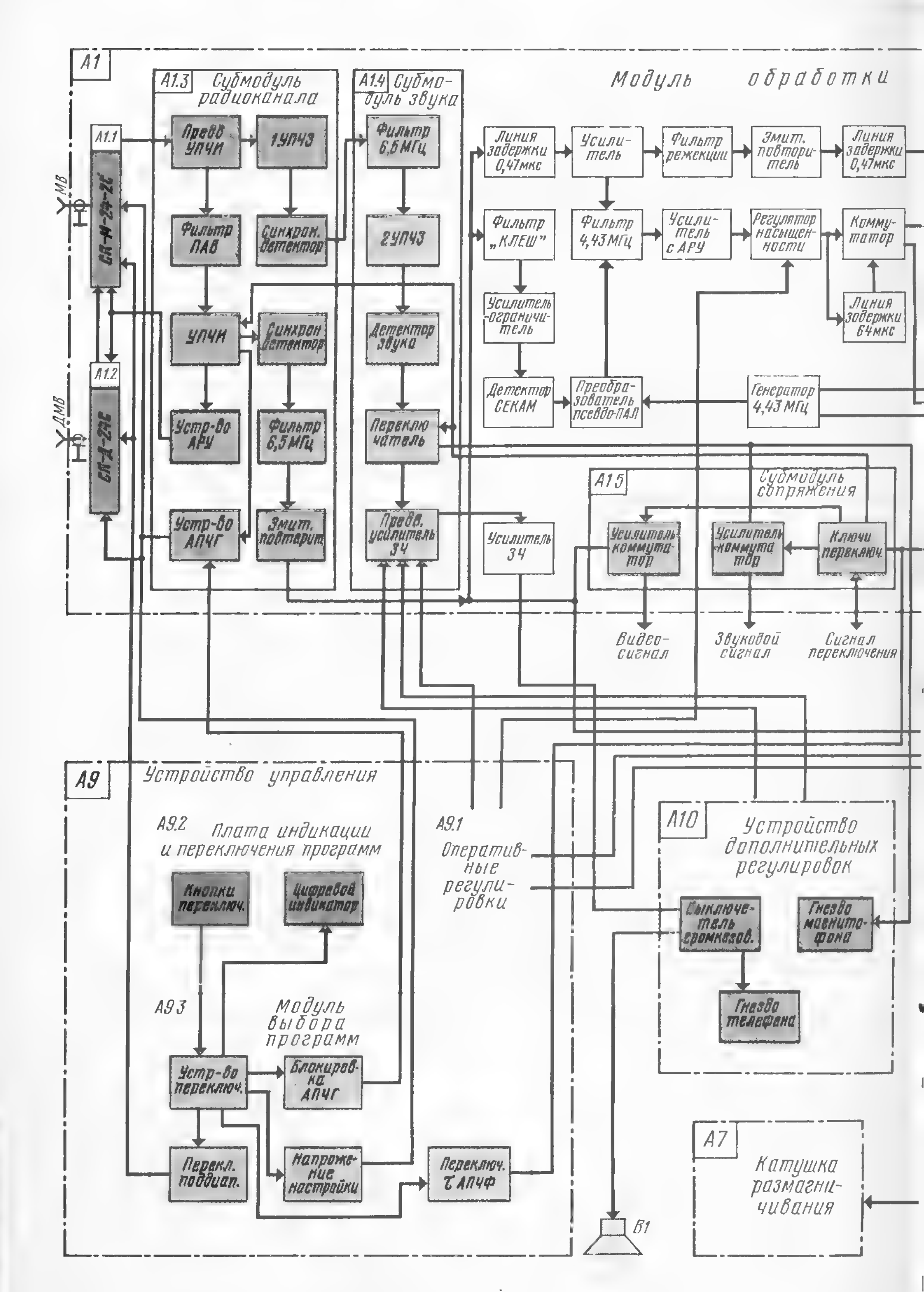
Структурная схема телевизора 4УСЦТ изображена на рисунке. Модуль обработки сигналов МОС-4 (А1) содержит селекторы каналов метрового (СК-М-24-2С) и дециметрового (СК-Д-24С) диапазонов (А1.1, А1.2), субмодули радиоканала (А1.3), звука (А1.4) и сопряжения (А1.5), канал цветности и усилитель ЗЧ.

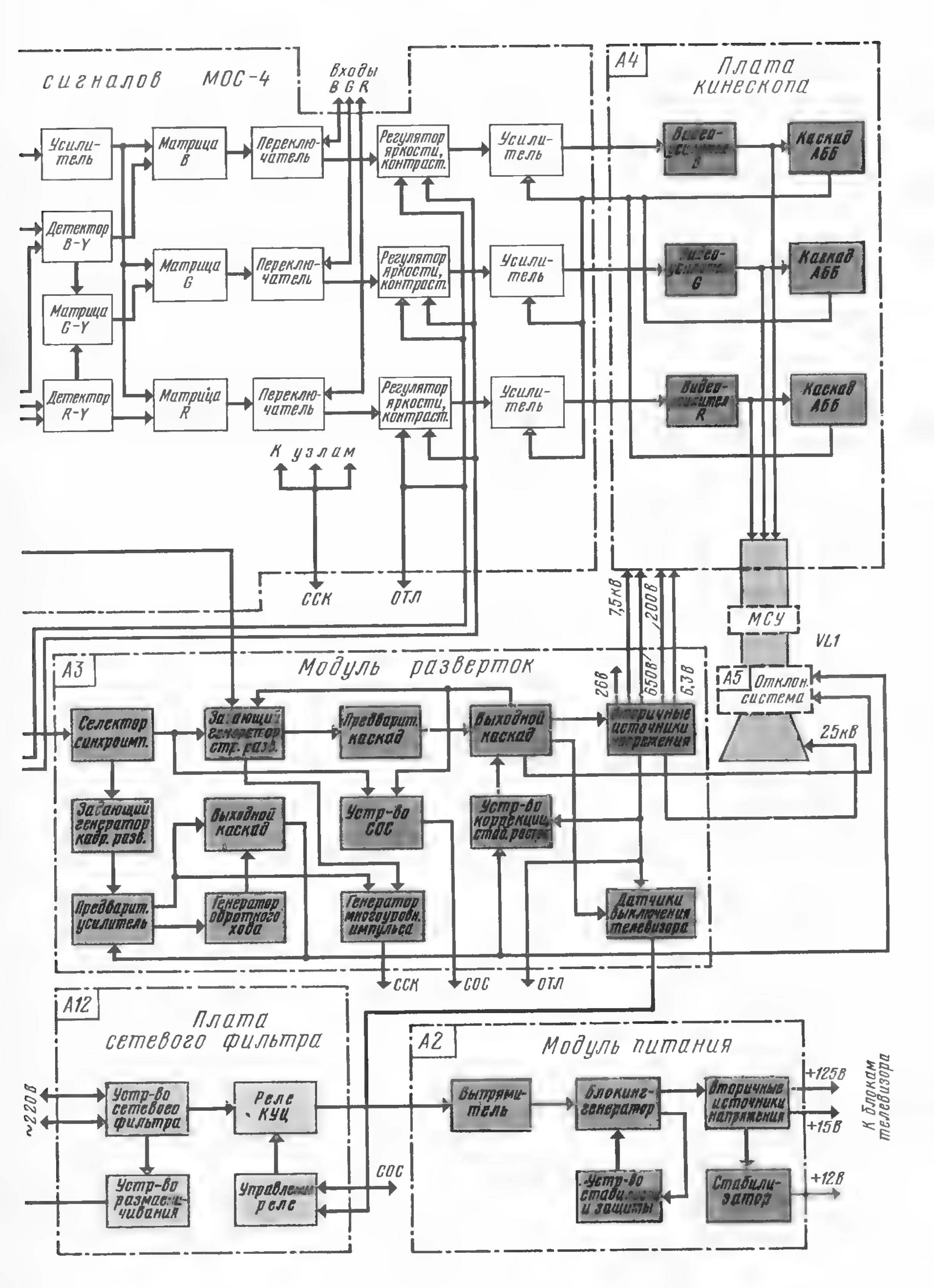
На плате кинескопа ПК-4 (А4), в отличие от телевизоров типа 3УСЦТ, расположены выходные видеоусилители и каскады формирования сигналов АББ. При такой конструкции существенно уменьшаются паразитные емкости в цепях видеосигнала и повышается качество изображения.

Модуль разверток МР-41 (А3) не имеет субмодулей. На нем расположены каскады синхронизации, кадровой и строчной разверток.

Модуль питания МП-4 (А2) аналогичен по конструкции модулю МП-3, но собран на новом ключевом транзисторе КТ872А и микросхеме управления К1033ЕУ1.

В устройство управления А9 входит плата индикации и пе-


A1
Модуль обработки
A1.3 Субмодуль радиоканала
A1.4 Субмодуль звука
A1.1
A1.2
МВ
ДМВ
Предв. УПЧИ
1УПЧЗ
Фильтр 6,5 МГц
Фильтр ПАВ
Синхрон. детектор
2УПЧЗ
УПЧИ
Синхрон детектор
Детектор звука
Устр-во АРУ
Фильтр 6,5 МГц
Переключатель
Устр-во АПЧГ
Эмит. повторит.
Предв. усилитель ЗЧ
Усилитель ЗЧ
Линия задержки 0,47мкс
Усилитель
Фильтр режекции
Эмит. повторитель
Линия задержки 0,47мкс
Фильтр „КЛЕШ"
Фильтр 4,43 МГц
Усилитель с АРУ
Регулятор насыщенности
Коммутатор
Усилитель-ограничитель
Линия задержки 64мкс
Детектор СЕКАМ
Преобразователь псевдо-ПАЛ
Генератор 4,43 МГц
A15 Субмодуль сопряжения
Усилитель коммутатор
Усилитель коммутатор
Ключи переключ.
Видео-сигнал
Звуковой сигнал
Сигнал переключения
A9 Устройство управления
A9.2 Плата индикации и переключения программ
Кнопки переключ.
Цифровой индикатор
A9.1
Оперативные регулировки
A9.3
Модуль выбора программ
Устр-во переключ.
Блокировка АПЧГ
Перекл. поддиап.
Напряжение настройки
Переключ. τ АПЧФ
A10 Устройство дополнительных регулировок
Выключатель громкогов.
Гнездо магнитофона
Гнездо телефона
A7 Катушка размагничивания
B1



сигналов МОС-4
Входы
B G R
Усили-тель
Матрица B
Переклю-чатель
Регулятор яркости, контраст.
Усили-тель
Детектор B-Y
Матрица G
Переклю-чатель
Регулятор яркости, контраст.
Усили-тель
Матрица G-Y
Детектор R-Y
Матрица R
Переклю-чатель
Регулятор яркости, контраст.
Усили-тель
К узлам
ССК
ОТЛ
A4
Плата кинескопа
Каскад АББ
Каскад АББ
Видео-усилитель R
Каскад АББ
7,5кВ
200В
650В
6,3В
26В
МСУ
VL1
A5
Отклон. система
25кВ
A3
Модуль разверток
Селектор синхроимп.
Предварит. каскад
Выходной каскад
Вторичные источники напряжения
Задающий генератор кадр. разв.
Выходной каскад
Устр-во СОС
Устр-во коррекции стад. растр.
Предварит. усилитель
Генератор обратного хода
Генератор многоуровн. импульса
Датчики выключения телевизора
ССК
СОС
ОТЛ
A12
Плата сетевого фильтра
~220В
Устр-во сетевого фильтра
Реле КУЦ
Устр-во размагничивания
Управление реле
СОС
A2
Модуль питания
Выпрями-тель
Блокинг-генератор
Вторичные источники напряжения
Устр-во стабилизации и защиты
Стабили-затор
+125В
+15В
+12В
К блокам телевизора

реключения программ (А9.2), модуль выбора программ (А9.3), а также переменные резисторы оперативных регулировок (А9.1).

Устройство дополнительных регулировок А10 содержит регуляторы тембра, выключатель громкоговорителя и гнезда для подключения внешних устройств.

На плате сетевого фильтра А12, кроме самого сетевого фильтра и устройства размагничивания кинескопа, расположено реле выключения телевизора и элементы его управления.

Катушка размагничивания А7 и отклоняющая система А5 определяются типом применяемого кинескопа.

Телевизор «Рубин 67ТЦ407Д» отличается устройством управления А9. В него входят платы индикации программ ПИП-1 и местного управления ПМУ-1, модули предварительной настройки МПН-2 и дистанционного управления МДУ-1, фотоприемник ФП-2 и пульт ПДУ-2.

Система ДУ на ИК лучах обеспечивает управление телевизором на расстоянии не менее 6 м. С пульта ДУ можно выбрать любую из восьми программ, включить и выключить звуковое сопровождение, регулировать громкость, яркость, контрастность и насыщенность, включить нормализованное изображение, а также выключить телевизор.

Через антенные входы телевизионные сигналы РЧ поступают на селекторы каналов метровых (МВ) и дециметровых (ДМВ) волн. Пока в телевизорах 4УСЦТ использованы селекторы СК-М-24-2С и СК-Д-24С, описанные в [2]. В дальнейшем в них предполагается применить всеволновый селектор каналов СК-В-40.

Селекторы коммутируются модулем выбора программ, который обеспечивает переключение поддиапазонов, настройку на станции и блокировку цепи автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) при переключении программ. Кроме того, при пользовании восьмой кнопкой переключателя программ обеспечивается изменение постоянной времени устройства автоматической подстройки частоты и фазы (АПЧФ) строчной развертки, необходимое при работе с видеомагнитофоном. Устройство переключения модуля выполнено на микросхеме К1106ХП2, которая формирует также сигналы для работы цифрового электролюминесцентного индикатора ИЛЦ-1/9.

С селектора МВ сигналы ПЧ приходят на предварительный усилитель ПЧ изображения (УПЧИ) в субмодуле радиоканала, а затем на фильтр поверхностных акустических волн (ПАВ), который обеспечивает необходимую АЧХ тракта ПЧ и избирательность телевизора по соседнему каналу. Кроме того, с предварительного УПЧИ сигнал через фильтр поступает на первый усилитель ПЧ звукового сопровождения (1УПЧЗ). Здесь возможны два варианта. В первом случае, когда применен фильтр ПАВ с одним выходом, сигналы проходят так, как показано на структурной схеме. Во втором случае фильтр ПАВ имеет два выхода и сигнал на 1УПЧЗ снимается с второго выхода фильтра. Причем на этом выходе фильтр ПАВ имеет двугорбую АЧХ с вершинами на частотах, соответствующих ПЧ изображения (38 МГц) и звука (31,5 МГц).

Через фильтр ПАВ сигналы поступают на основной УПЧИ. На его выходе включены парафазный усилитель и микросхема КР1021УР1, которая усиливает и детектирует в синхронном детекторе телевизионный сигнал, а также вырабатывает управляющие напряжения для устройств АПЧГ и АРУ селекторов каналов. С синхронного детектора видеосигнал проходит на фильтр, режектирующий колебания частотой 6,5 МГц, и далее на эмиттерный повторитель.

Первый УПЧЗ собран на микросхеме К174УР8, в которой сигналы ПЧ изображения и звука усиливаются, а затем детектируются в синхронном детекторе, аналогичном детектору УПЧИ. На его выходе включен полосовой фильтр субмодуля звука, выделяющий сигнал звукового сопровождения разностной частоты (6,5 МГц).

Такой радиоканал звука называется квазипараллельным. Уменьшение помех в нем объясняется двумя причинами. Во-первых, несущая ПЧ изображения, находясь на вершине АЧХ, не претерпевает фазовую модуляцию составляющими спектра видеосигнала в отличие от того, как это происходит в УПЧИ с расположением несущей на склоне характеристики. В последнем случае фазовая модуляция при детектировании частотным детектором звука проявляется как помеха от сигнала изображения. Во-вторых, в телевизионном сигнале, прошедшем через фильтр с двугорбой характеристикой, будут существенно ослаблены среднечастотные и высокочастотные составляющие, что приведет к уменьшению уровня модуляции, влияющей на воспроизведение мелких деталей и резких переходов. Это заметно уменьшает уровень помех в канале звука, проявляющихся на титровых сюжетах.

Выделенные фильтром колебания разностной частоты поступают на второй УПЧЗ (2УПЧЗ) субмодуля звука, где усиливаются, ограничиваются и детектируются обычным способом. Усилитель собран на микросхеме К174УР11. Она содержит также электронный переключатель, который подключает предварительный усилитель ЗЧ либо к частотному детектору канала звука, либо к цепи подачи звукового сигнала от внешних устройств. Он управляется напряжением переключения субмодуля сопряжения А1.5.

Предварительный усилитель ЗЧ включает в себя электронные устройства регулировки громкости и тембра. Регулятор громкости расположен в блоке оперативных регулировок А9.1, а регуляторы тембра — в устройстве дополнительных регулировок А10. С предварительного усилителя ЗЧ сигнал звукового сопровождения приходит на усилитель мощности ЗЧ модуля обработки сигналов, а затем через переключатель на громкоговоритель. В усилителе мощности ЗЧ применена микросхема К174УН14.

С эмиттерного повторителя радиоканала видеосигнал поступает в канал цветности. Он собран на микросхемах КР1021ХА4 и КР1021ХА3. Первая работает при приеме сигналов ПАЛ, а вторая перекодирует сигнал СЕКАМ в сигнал псевдо-ПАЛ. Структурная схема канала цветности представлена в упрощенном виде (без устройств восстановления цветовой поднесущей с ФАПЧ, цветовой синхронизации, распознавания сигналов систем СЕКАМ и ПАЛ,

а также цветного и черно-белого изображения). Сигналы ПАЛ проходят через первую линию задержки на 0,47 мкс, усилитель, фильтр режекции, эмиттерный повторитель, вторую линию задержки на 0,47 мкс и поступают на усилитель яркостного сигнала.

Сигналы цветности выделяются фильтром (4,43 МГц) и проходят через усилитель с АРУ и каскады регулировки их уровня регулятором насыщенности. Коммутатор прямого и задержанного, т. е. прошедшего через линию задержки на 64 мкс, сигналов разделяет составляющие сигнала цветности и направляет их на свои детекторы R—Y и B—Y. На них воздействуют также колебания восстановленной поднесущей цветности, сдвинутые по фазе на 90°. С детекторов сигналы R—Y и B—Y поступают на матрицу, в которой из них формируется сигнал G—Y. Затем все три цветоразностные и яркостный сигналы приходят на матрицы цветовых напряжений R, G и B. Переключатели после матриц обеспечивают подачу сигналов R, G и B с внешних устройств. Далее цветовые сигналы проходят через цепи регулировки яркости и контрастности на свои усилители.

При приеме сигналов СЕКАМ составляющая цветности выделяется фильтром «клеш», усиливается, ограничиаается и детектируется широкополосным частотным детектором. Последний выделяет следующие один за другим через строку цветоразностные сигналы R—Y и B—Y. Они поступают на балансный модулятор, на выходе которого образуются сигналы цветности псевдо-ПАЛ, попадающие затем на фильтр 4,43 МГц. Дальнейшие цепи те же, что и при приеме сигнала ПАЛ. При таком способе детектирования с преобразованием сигналов исключается существенный недостаток системы СЕКАМ — перекрестные искажения между модулированными цветоразностными сигналами, так как они не присутствуют одновременно.

С модуля обработки сигналы R, G, B приходят на выходные видеоусилители платы кинескопа. Здесь же расположены устройства АББ, формирующие напряжения в трех строках после кадрового гасящего импульса, пропорциональные току луча кинескопа на уровне, близком к его закрыванию. Они воздействуют на усилители микросхемы КР1021ХА4 и обеспечивают точную привязку по этому уровню.

С внешних устройств (например, видеомагнитофона) видео- и звуковой сигналы поступают на субмодуль сопряжения А1.5. Субмодуль содержит ключи переключения режима работы телевизора и усилители-коммутаторы, переключающие сигналы в режим записи, или в режим воспроизведения.

С эмиттерного повторителя радиоканала видеосигнал приходит на селектор синхроимпульсов модуля разверток А.3. Его микросхема КР1021ХА2 выполняет функции селектора синхроимпульсов, задающих генераторов строчной и кадровой развертки с соответствующими цепями синхронизации. Кроме того, она содержит устройства формирования трехуровневого стробирующего импульса (ССК) и сигнала опознавания станции (СОС). На выходе второго устройства появляется уровень логической единицы при наличии видеосигнала на входе селектора синхроимпульсов. При отсутствии видеосигнала он управляет выключением телевизора через устройство управления реле, а также блокирует звук в этом режиме. Стробирующие импульсы ССК подаются в канал цветности и обеспечивают гашение обратного хода лучей, запуск устройства АББ и коммутаторов, выделение вспышек цветовой поднесущей и привязку уровня черного.

Формируемые генератором строчные импульсы поступают на предварительный каскад и далее на выходной каскад строчной развертки. Последний вырабатывает напряжение строчного отклонения, анодное (25 кВ), фокусирующее (7,5 кВ) и ускоряющее (650 В) напряжения для кинескопа, напряжения для выходных видеоусилителей (+200 В) и кадровой развертки (+26 В), а также накала кинескопа (6,3 В). В выходном каскаде применен транзистор КТ872А.

На устройство коррекции и стабилизации растра приходят импульсы строчной и кадровой частот, а также напряжение с датчика ограничения тока лучей (ОТЛ). Устройство через диодный модулятор выходного каскада обеспечивает коррекцию геометрических искажений растра, установку размера изображения по горизонтали и его стабилизацию. Датчик ОТЛ вырабатывает напряжение, уменьшающееся пропорционально току лучей кинескопа. Оно поступает в канал яркости на пороговое устройство ограничения тока лучей. При аварийных режимах, когда ток повышающей обмотки строчного трансформатора превысит 1,5 мА, на пороговом датчике модуля разверток появляется напряжение, выключающее телевизор через устройство управления реле на плате сетевого фильтра.

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме КР1021ХА5. Для повышения КПД в каскаде предусмотрен генератор обратного хода, увеличивающий напряжение питания во время обратного хода приблизительно в два раза. Каскад охвачен цепью глубокой ООС вместе с предварительным усилителем, находящимся в микросхеме КР1021ХА2. В цепи ООС включены регуляторы размера и линейности изображения по вертикали.

Сетевое напряжение через устройство сетевого фильтра и реле КУЦ проходит на мостовой выпрямитель модуля питания А2. Выпрямленное напряжение поступает на трансформатор модуля и управляющую микросхему К1033ЕУ1 устройства стабилизации и защиты. В блокинг-генераторе применен транзистор КТ872А. Модуль вырабатывает стабилизированные напряжения +125 В для выходного каскада строчной развертки, +15 В для выходного усилителя ЗЧ и +12 В для всех низковольтных цепей телевизора. Последнее стабилизируется дважды: в блокинг-генераторе и стабилизаторе на микросхеме КР142ЕН8Б.

Г. БОРКОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кишиневский С., Худяков Л.** Автоматический выключатель телевизора АВТ-1. — Радио, 1989, № 10, с. 48—51.

2. **Кацнельсон Н., Шпильман Е.** «Горизонт Ц-257». Модуль радиоканала. — Радио, 1984, № 9, с. 24—28.

УСИЛИТЕЛЬ ПЧ ЗВУКА С ФАПЧ

Рассмотренный авторами в статье «Высококачественный усилитель ПЧ звука» («Радио, 1985, № 2, с. 30—32) УПЧЗ обеспечивал прием звукового сопровождения телевизионных программ при включении по так называемой двухканальной схеме, т. е. когда к выходу селектора каналов телевизора, кроме усилителя ПЧ изображения, параллельно подключен УПЧЗ, настроенный на частоту 31,5 МГц. Причем принимаемый ЧМ сигнал звукового сопровождения детектировался в квадратурном частотном детекторе без преобразования на вторую промежуточную частоту (6,5 МГц). В этой статье предлагается еще один вариант такого УПЧЗ, сохранивший все достоинства ранее описанного усилителя, но с заметно улучшенными техническими характеристиками в результате применения при детектировании ЧМ сигнала цепи фазовой автоматической подстройки частоты (ФАПЧ).

Принципиальная схема устройства изображена на рисунке.

Основные технические характеристики

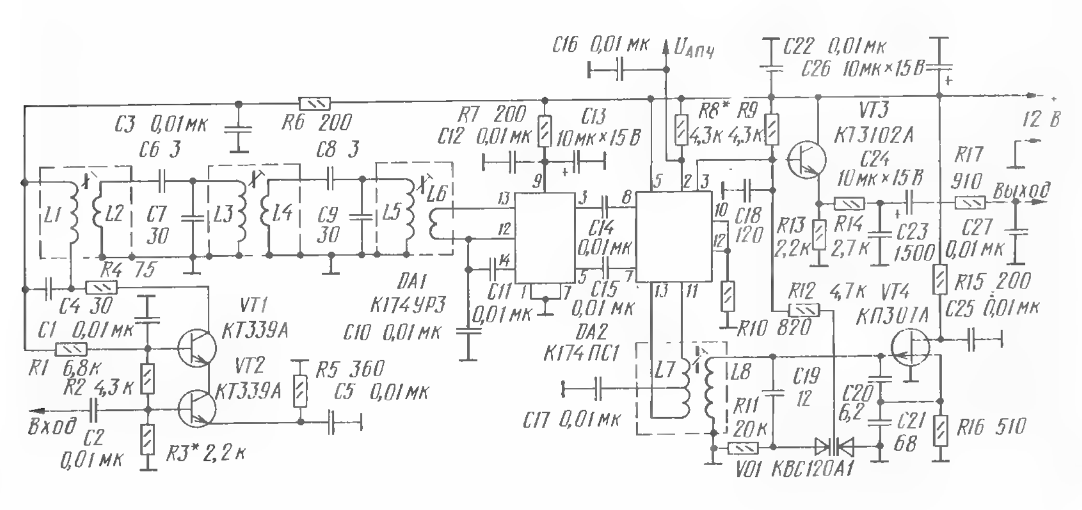
Реальная чувствительность при отношении сигнал/шум 26 дБ, измеренная с цепью коррекции предыскажений при девиации частоты ±15 кГц и частоте модуляции 1 кГц, мкВ	5
Отношение сигнал/шум, измеренное с цепью коррекции предыскажений при девиации частоты ±50 кГц, частоте модуляции 1 кГц и входном напряжении 1 мВ, дБ	80
Коэффициент гармоник, %	0,2
Выходное напряжение при девиации частоты ±50 кГц, мВ	250
Напряжение питания, В	12
Потребляемый ток, мА	25

Входной ЧМ сигнал частотой 31,5 МГц усиливается и ограничивается каскадом, собранным на транзисторах VT1 и VT2 по каскодной схеме, и усилителем на микросхеме DA1. Он выделяется включенным между ними трехконтурным фильтром сосредоточенной селекции (ФСС) L1C4L2C6L3C7L4C8L5C9L6.

Демодуляция звукового сигнала происходит в частотном детекторе с ФАПЧ, выполненном на микросхеме DA2 и транзисторе VT4. Микросхема DA2 представляет собой фазовый детектор и усилитель постоянного тока. На полевом транзисторе VT4 собран генератор, управляемый напряжением (ГУН). Его частота изменяется варикапной матрицей VD1. Постоянное напряжение смещения, подаваемое на нее, равно 7 В, причем частота ГУН изменяется при изменении напряжения смещения по закону, приближающемуся к линейному. В результате этого получается малый коэффициент гармоник выходного сигнала ЗЧ. Конденсатор C18 с резистором R9 образуют интегрирующий фильтр в цепи ФАПЧ.

Напряжение автоматической подстройки частоты (АПЧ) гетеродина на селектор каналов снимают с вывода 2 микросхемы DA2. При увеличении частоты входного сигнала напряжение АПЧ уменьшается. Выводы 1, 4, 6, 9, 14 микросхемы DA2 соединены с общим проводом.

На транзисторе VT3 собран эмиттерный повторитель, исключающий влияние нагрузки на работу ГУН. Цепь R14C23 устраняет небольшой подъем АЧХ на высоких частотах модуляции, вызванный работой цепи ФАПЧ, для получения высоких параметров при приеме стереофонических радиовещательных передач. Если принимается телевизионная или монофоническая радиовещательная программа,



то нужна цепь предыскажений R17C27.

Устройство питается от стабилизированного источника напряжения +12 В.

Конструктивно усилитель выполнен аналогично описанному ранее. Катушку L7L8 ГУН желательно отнести подальше от входа УПЧЗ. Плату можно не экранировать.

Обмотки L1, L3, L5, L8 контурных катушек намотаны проводом ПЭВ-1 0,25 посредине полистироловых каркасов диаметром 5 и длиной 15 мм. Первые три обмотки содержат по 11, а последняя 25 витков. Обмотки связи L2, L4, L6, L7 содержат по два витка провода ПЭВ-1 0,1 и намотаны рядом и сверху соответствующих контурных обмоток. Обмотку L7 наматывают в два провода, а затем конец одного провода соединяют с началом другого — это соединение будет ее средним выводом. Все катушки ФСС снабжены подстроечниками из карбонильного железа диаметром 4 и длиной 10 мм. Катушка ГУН имеет подстроечник из латуни диаметром 4 и длиной 8 мм. Все катушки заключены в экраны, припаянные к фольге со стороны деталей. В устройстве применены резисторы МЛТ, конденсаторы К50-6 (К50-16), К10-7В и КД.

При налаживании усилителя сначала устанавливают равным 3...4 мА ток через транзисторы VT1 и VT2, подбирая резистор R3. ФСС настраивают, используя измеритель АЧХ, например, Х1-48. Его выход подключают к входу УПЧЗ, а детекторную головку к верхнему по схеме выводу катушки связи L6. Вращая подстроечники катушек, настраивают ФСС на частоту 31,5 МГц. Ширина полосы пропускания ФСС на уровне —6 дБ должна быть около 800 кГц.

Затем, подбирая резистор R8, устанавливают напряжение смещения на варикапной матрице VD1, равное 7 В. После этого, подключив вход измерителя АЧХ (без детекторной головки) к выходу УПЧЗ и вращая подстроечник катушки ГУН, добиваются того, чтобы середина S-кривой совпала с частотой 31,5 МГц. Окончательно УПЧЗ настраивают, подавая колебания с генератора ЧМ сигнала, например, Г4-70.

В. БОГДАНОВ,
В. ПАВЛОВ

г. Ленинград

ЗВУКОТЕХНИКА

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР УРОВНЯ СИГНАЛА

В электронных регуляторах уровня сигнала функции регулирующих элементов чаще всего выполняют полевые транзисторы с p-n переходом [1, 2], которые не позволяют построить регулятор с достаточно высокими техническими характеристиками. Так максимальное напряжение регулируемого сигнала между стоком и истоком полевого транзистора ограничено значением 30...40 мВ у простейших регуляторов и 250 мВ у регуляторов с коррекцией характеристик транзистора с помощью ООС, напряжение которой из цепи регулирования подается в цепь управления. При бóльших уравнях сигнала появляются нелинейные искажения вследствие паразитной модуляции сопротивления канала транзистора регулируемым сигналом.

Параметры полевого транзистора в значительной степени зависят от температуры окружающей среды, поэтому регуляторы на их основе обладают плохой температурной стабильностью. Все это сдерживает применение электронных регуляторов на полевых транзисторах.

Предлагаемый вниманию читателей электронный регулятор построен на базе дифференциального усилителя (ДУ) в интегральном исполнении. В качестве такого усилителя использована микросхема К122УД1В. Ее принципиальная схема показана на рис. 1. В состав микросхемы входят генератор стабильного тока (ГСТ) на транзисторе VT3 и дифференциальный каскад на транзисторах VT1 и VT2. Сумма токов, протекающих через транзисторы дифференциальной пары, целиком определяется режимом ГСТ. Сам генератор обеспечивает возможность регулирования коэффициента усиления ДУ путем изменения тока при подаче управляющего напряжения на базу транзистора VT3.

При появлении на входах ДУ напряжений $U_{вх1}$ и $U_{вх2}$ ток ГСТ $I_{гст}$ будет перераспределяться между транзисторами VT1 и VT2 таким образом, что через них станут протекать токи $I_{кVT1}$ и $I_{кVT2}$ [3]. Передаточные характеристики ДУ показаны на рис. 2 (здесь $U_{вх}=U_{вх1}-U_{вх2}$, а $\varphi_т$ - температурный потенциал транзистора). При $|U_{вх}|\leq\varphi_т$ передаточные характеристики близки к линейным. Когда входное напряжение превышает $3\varphi_т$ ДУ переходит в режим насыщения. Коллекторный ток одного из транзисторов дифференциальной пары становится равным нулю, а другого принимает максимальное значение $I_{гст}$. Дальнейшее увеличение входного напряжения не изменяет распределение токов транзисторов VT1 и VT2.

Температурный потенциал транзистора $\varphi_т$ при 20 °С равен 25,6 мВ [4]. Поэтому входное напряжение, подаваемое на базы транзисторов дифференциальной пары, не должно быть выше этого значения, иначе ДУ будет работать на нелинейном участке передаточной характе-

ристики, что приведет к увеличению нелинейных искажений. В связи с этим было принято решение подавать входной сигнал в цепь базы транзистора VT3 ГСТ, а усиление ДУ регулировать за счет перераспределения тока ГСТ между транзисторами VT1, VT2 при подаче управляющего напряжения в цепь базы транзистора VT1.

Принципиальная схема электронного регулятора показана на рис. 3. Функции регулирующего элемента выполняет микросхема DA1. Входной сигнал поступает на базу транзистора VT3 этой микросхемы (см. рис. 1), включенного по схеме с ОЭ и работающего в линейном режиме. Управляющее напряжение подается на базу транзистора VT1 ДУ микросхемы DA1, база же второго транзистора ДУ (вывод 10) соединена с общим проводом, т. е. $U_{вх1} = U_{упр}$, а $U_{вх2}=0$. Очевидно, что при таком включении выходное напряжение будет пропорционально управляющему. При изменении последнего от $-4\varphi_т$ до $+4\varphi_т$ (т. е. от -100 до $+100$ мВ) коэффициент передачи регулятора изменяется от 0 до 1. В отличие от стандартного включения микросхемы увеличение $|U_{упр}|>\varphi_т$ приводит не к возрастанию нелинейных искажений, а к нелинейности регулировочной характеристики, что хорошо иллюстрирует рис. 5.

Эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 (рис. 3) согласует DA1 с каскадом на транзисторе VT2, который усиливает обрабатываемый сигнал до номинального выходного уровня при максимальном управляющем напряжении. Микросхема DA2 уменьшает проникновение управляющего напряжения в цепь регулируемого сигнала. Рассмотрим, как это происходит. Для простоты предположим, что токи ГСТ микросхем DA1 и DA2, а также коэффициенты передачи тока базы транзисторов дифференциальных пар обеих микросхем равны между собой. Рассмотрим случай, когда входное напряжение, подаваемое на базу транзистора VT3 микросхемы DA1, равно нулю. В интервале времени $0...t_1$ (рис. 4а) управляющее напряжение на базах транзисторов VT1 микросхем DA1 и DA2 (выводы 4) равно нулю, и коллекторные токи $I_{кVT1}$, $I_{кVT2}$ и $I'_{кVT1}$, $I'_{кVT2}$ транзисторов VT1

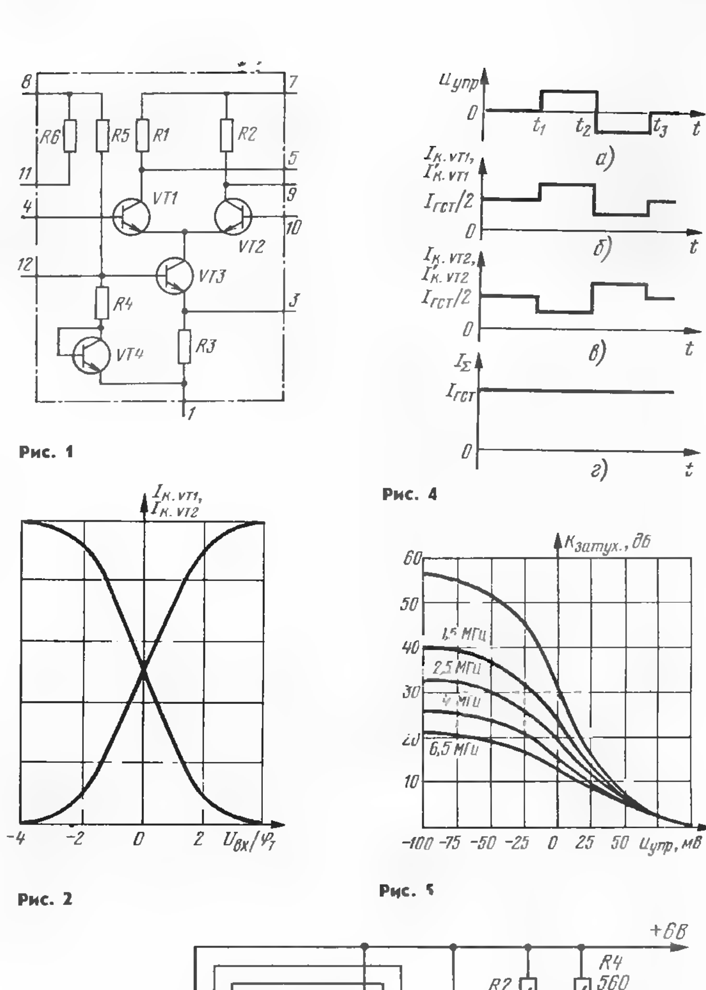


Рис. 1

Рис. 2

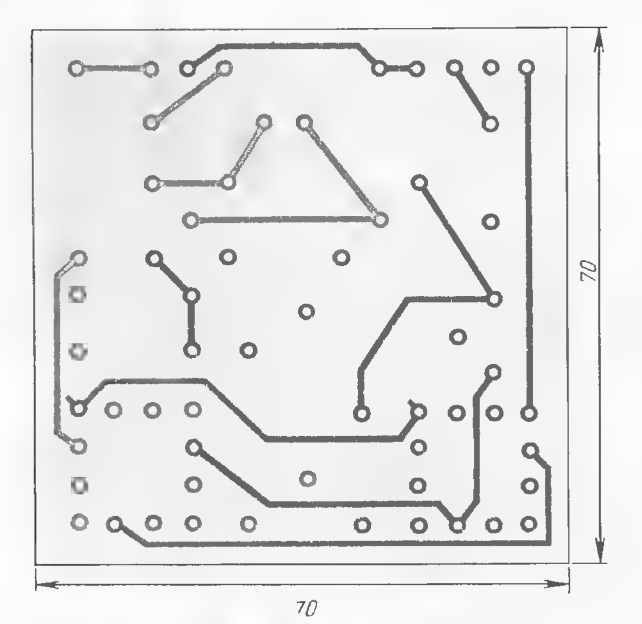
Рис. 4

Рис. 5

Рис. 3

и VT2 этих микросхем соответственно равны друг другу в силу принятого ранее допущения (рис. 4б,в). При этом $I_{кVT1}+I'_{кVT2}=I'_{кVT1}+I_{кVT2}=I_\Sigma$, где I_Σ — суммарный ток, протекающий через общую нагрузку транзисторов VT1 микросхемы DA1 и VT2 микросхемы DA2, а также через общую нагрузку транзисторов VT2 и VT1 этих же микросхем соответственно.

Теперь допустим, что в интервале времени $t_1...t_2$ управляющее напряжение приняло некоторое положительное значение $U_{упр}>0$. В этом случае в силу неизменности токов ГСТ обеих микросхем произойдет перераспределение этого тока



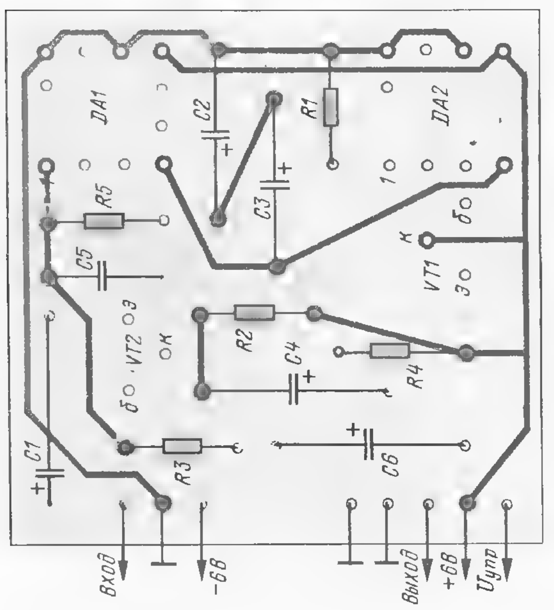


Рис. 6

между транзисторами VT1 и VT2 в каждой микросхеме, причем насколько увеличатся токи $I_{кVT1}$ и $I'_{кVT1}$, настолько же уменьшатся токи $I_{кVT2}$ и $I'_{кVT2}$. Нетрудно видеть (рис. 4 г), что при этом суммарный ток, протекающий через общую нагрузку транзисторов VT1 и VT2 обеих микросхем, останется неизменным и равным первоначально установившемуся току I_{Σ}. Если же $U_{упр}<0$ (интервал времени $t_2...t_3$, рис. 4 а), то в микросхемах DA1 и DA2 произойдет обратное перераспределение тока между транзисторами дифференциальной пары, но ток через общую нагрузку этих транзисторов не изменится и, следовательно, не изменится напряжение на выходе регулирующей ячейки. Таким образом, при принятых ранее допущениях микросхема DA2 полностью исключает проникновение управляющего напряжения в сигнальную цепь. Аналогично происходит подавление управляющего напряжения в сигнальной цепи и при наличии на входе электронного регулятора входного сигнала.

Построенный на описанном принципе электронный регулятор имеет следующие технические характеристики:

Номинальное входное напряжение, В	0,775
Максимальное выходное напряжение, В	0,775
Диапазон рабочих частот, Гц	50...500 000
Неравномерность АЧХ в рабочем диапазоне частот, %, не более	5
Коэффициент гармоник при выходном напряжении 0,775 В, %, не более	0,3

К сожалению, коэффициент подавления управляющего напряжения в сигнальной цепи измерить не удалось в силу малости названного напряжения.

Регулятор сохраняет работоспособность в диапазоне частот — 50...6 500 000 Гц. Его регулировочные характеристики показаны на рис. 5. Диапазон регулировки выходного напряжения при изменении управляющего от —100 до +100 мВ в диапазоне рабочих частот (верхняя характеристика) — не менее 55 дБ, а на частоте 6,5 МГц — не менее 20 дБ. Питается регулятор от стабилизированного источника тока напряжением ±6 В.

Электронный регулятор рекомендуется размещать в непосредственной близости от остальных элементов конструкции, в которой он используется. Однако можно выполнить и в виде отдельного блока. Авторский вариант собран на печатной плате из двустороннего фольгированного текстолита (рис. 6). В нем использованы резисторы МЛТ-0,125, оксидные конденсаторы — К53-4, конденсатор С5 — К10-7в. Микросхемы DA1 и DA2 необходимо подобрать с равными токами ГСТ. При необходимости их можно заменить более распространенными микросхемами К118УД1В, но при этом придется изменить печатную плату регулятора. Вместо транзисторов КТ312А можно использовать КТ312Б(В), К342А(Б,В), КТ3102А(Б) и КТ315А(Б).

Собранный из исправных деталей электронный регулятор в налаживании не нуждается.

В качестве источника управляющего напряжения рекомендуется применять устройства с низким выходным сопротивлением. Схема такого устройства показана на рис. 7. Величину управляющего напряжения можно изменять резистором R1 от +110 до −110 мВ. Переменный резистор R1 — СП3-4А, постоянные R2 и R3 — МЛТ-0.125.

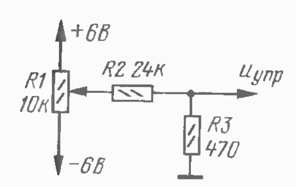


Рис. 7

В заключение хотелось бы отметить еще одно важное преимущество описанного регулятора перед широко используемыми сейчас радиолюбителями электронными регуляторами на основе ОУ. Дело в том, что коэффициент передачи таких устройств регулируется вследствие изменения глубины ООС, которое влечет за собой изменение и таких важных характеристик регуляторов, как входное сопротивление, неравномерность АЧХ, коэффициент нелинейных искажений и т. д. Описанный же регулятор не имеет всех этих недостатков.

Н. КИСТЕРНЫЙ

пос. Белая Березка Трубчевского района Брянской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Крейдич С.** Регуляторы на полевых транзисторах.— Радио, 1980, № 2, с. 35—37.

2. **Валентин и Виктор Лексины.** Еще раз о регуляторах на полевых транзисторах.— Радио, 1981, № 7—8, с. 32—33.

3. **Кудряшов Б., Назаров Ю., Тарабрин Б., Ушибышев В.**— Аналоговые интегральные микросхемы. Справочник.— М.: Радио и связь, 1981.

4. **Яцынин В., Бурдукова С.** Полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы.— Харьков: Издательство Харьковского университета, 1985.

ЗВУКОТЕХНИКА

«РЕГУЛЯТОР ШИРИНЫ»

В статье Ю. Кузнецова, М. Морозова и А. Шитякова под таким названием («Радио», 1985, № 1, с. 27—28) было приведено описание устройства, которое, несмотря на свою относительную простоту, могло выполнять сразу две функции: снижения уровня рокота и улучшения разделения стереоканалов.

Вместе с тем, как показал проведенный анализ схемотехнических решений, аналогичное устройство может быть построено с использованием значительно меньшего числа пассивных и активных элементов. Принципиальная схема такого регулятора, разработанного автором, приведена на рис. 1.

Основные технические характеристики

Номинальное входное напряжение, В	0,5
Входное сопротивление, кОм, не менее	70
Коэффициент передачи по напряжению	1
Максимальное расширение стереобазы, раз	2
Уровень подавления низкочастотных противофазных составляющих рокота в режиме «Стерео» (максимально расширенной стереобазы), дБ, на частотах, Гц:	
8	26 (20)
20	18 (12)
50	10 (4)
Коэффициент гармоник при номинальном входном напряжении, %, не более	0,05
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	80
Перегрузочная способность, дБ, не менее	20
Потребляемый ток, мА, не более	7

Устройство работает по принципу последовательного суммарно-разностного преобразования стерефонического сигнала. Оно состоит из узла суммирования сигналов левого и правого каналов на сдвоенном переменном резисторе R1 и узла разностного преобразования сигналов на двух ОУ DA1 и DA2. В первом регулируется ширина стереобазы от номинального значения до нуля, второй расширяет стереобазу на фиксированное значение.

Последовательное соединение этих узлов позволило получить устройство, регулирующее ширину стереобазы от нуля до максимального значения, определяемого узлом разностного преобразования.

Функции рокот-фильтра в описываемой конструкции выполняют переходные конденсаторы C1 и C2 совместно с регуляторами ширины стереобазы R1.1 и R1.2.

В правом (по схеме) положении движков резистора R1 неинвертирующие входы обоих ОУ объединены, и, следовательно, сигналы на их выводах равны по величине полусумме сигналов обоих каналов (режим «Моно»). В левом положении движков этого резистора сигналы на входах ОУ DA1 и DA2 равны сигналам соответственно левого и правого каналов, поступающим на вход всего устройства, а узел разностного преобразования расширяет стереобазу до максимального значения. В промежуточном положении движков резистора R1 напряжения на неинвертирующих входах ОУ определяются выражениями: $U_{л1} \approx U_{л0}(1-\alpha/2)+U_{л0}\alpha/2$, $U_{п1} \approx U_{л0}\alpha/2+U_{п0}(1-\alpha/2)$ при $R2 \gg R1$);
а выходные напряжения всего устройства:
$U_{л2}=U_{л1}(1+R/R4)-U_{п1}\times R/R4$;
$U_{п2}=-U_{л1}R/R4+U_{п1}(1+R/R4)$;
где $R=R3=R5$; $U_{л0}$, $U_{л1}$, $U_{л2}$ ($U_{п0}$, $U_{п1}$, $U_{п2}$) — напряжения левого (правого) канала, действующие соответственно на входе регулятора, неинвертирующих входах ОУ DA1 и DA2 и на выходе устройства, α — относительное перемещение движков переменного резистора R1 ($\alpha=0...1$). В частности, при выборе отношения $R/R4=0,5$ (что соответствует максимальному расширению стереобазы в два раза) в среднем положении движков резистора R1 ($\alpha=0,5$) на выходах ОУ формируется стереофонический сигнал $U_{л2}=U_{л0}$, $U_{п2}=U_{п0}$ и стереобаза имеет номинальное значение.

«СТЕРЕОБАЗЫ — РОКОТ-ФИЛЬТР»

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

При выводе соотношений для напряжений, действующих на выходах регулятора, предполагалось, что выходные сопротивления источников сигналов левого и правого каналов значительно меньше сопротивления резистора R1. Если это условие не выполняется, влияние выходных сопротивлений источников сигналов $R_Г$ на работу устройства может быть учтено путем формальной замены в выражениях для определения $U_{Л2}$, $U_{П2}$ переменной α на новую переменную $\alpha' = (\alpha + R_Г R1)/ / (1 + R_Г/R1)$.

На практике влияние выходных сопротивлений источников сигналов сводится к уменьшению диапазона регулировки стереобазы в сторону ее расширения, причем это влияние может быть практически исключено соответствующим увеличением отношения R/R4.

В области нижних частот ($f \leqslant 1/2\pi R1C1 = 1/2\pi R1C2 \approx \approx 160$ Гц) зависимость напряжений на неинвертирующих входах ОУ от положений движков резистора R1 уменьшается, а для составляющих стереофонического сигнала, лежащих в области частот значительно ниже 160 Гц, напряжения на входах ОУ приближаются к полусумме сигналов левого и правого каналов.

Для противофазных составляющих рокота ($U_{Л0} = U_{П0}$) коэффициент передачи устройства описывается следующим выражением: $K(j\omega) = U_{Л2}/ /U_{Л0} = U_{П2}/U_{П0} = 2j\omega R1C(1 - -\alpha)/(1 + j\omega R1C)$,

где $C = C1 = C2$; ω — круговая частота рокота.

Резистор R2 задает режим работы ОУ по постоянному току и совместно с конденсаторами C1 и C2 определяет нижнюю частоту среза АЧХ устройства. При указанных на схеме номиналах элементов она приблизительно равна 16 Гц.

Разработанное устройство некритично к используемым типам элементов; при этом такие его технические характеристики, как коэффициент гармоник, отношение сигнал/шум, потребляемый ток определяются только примененным ОУ. Сдвоенный переменный резистор R1 — любой, с регулировочной характеристикой группы А. Сопротивление резистора R1 может быть иного, чем указано на схеме, номинала. Емкость конденсаторов C1 и C2 в этом случае необходимо изменить обратно пропорционально величине изменения сопротивления резистора R1.

Чертеж печатной платы устройства, рассчитанной на установку резисторов МЛТ (R2 — R5), СП3-23б (R1), конденсаторов КМ (C1, C2), приведен на рис. 2.

В налаживании правильно собранное устройство не нуждается.

Следует отметить, что благодаря низкому выходному сопротивлению регулятор хорошо сопрягается с другими функциональными узлами стереотракта.

М. СТАРОСТЕНКО

г. Миасс
Челябинской обл.

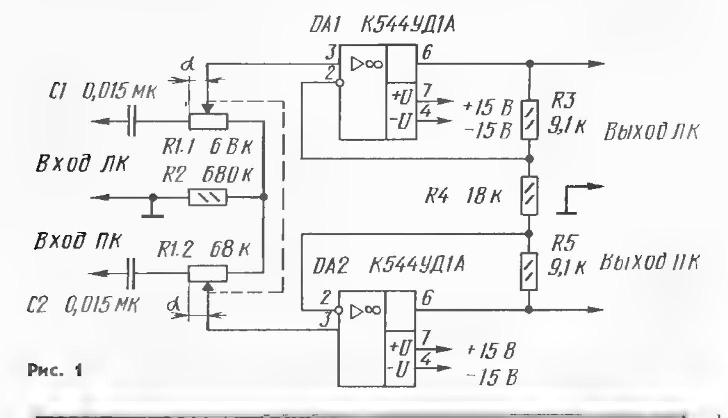


Рис. 1

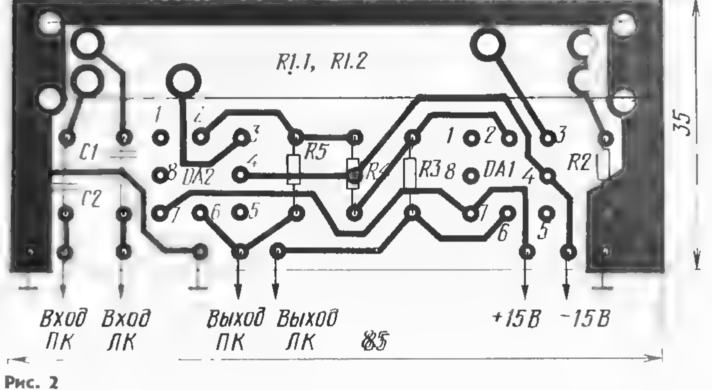


Рис. 2

ПОПРАВКА

В статье Сухова Н. «УМЗЧ высокой верности» резистор R32 на принципиальной схеме («Радио», 1989, № 6, с. 56, рис. 1) должен быть включен между выводами 1 и 5 микросхемы DA2, а его движок соединен только с выводом 4 этой микросхемы. На печатной плате («Радио», 1989, № 7, с. 57, рис. 4) не должно быть соединения между выводами 3 – 4 микросхемы DA2.

ВЗВЕШИВАЮЩИЙ

Для снижения уровня шумов в отечественных бытовых кассетных магнитофонах широко используют так называемые динамические фильтры. Принцип действия этих систем шумопонижения (СШП) состоит в автоматическом регулировании полосы пропускания звуковоспроизводящего тракта в зависимости от содержания в спектре сигнала составляющих высших частот. Если этих составляющих нет или их уровень невелик, частота среза динамического фильтра не превышает 1...2 кГц, с ростом же их амплитуды она повышается до 11...12 кГц.

В соответствии с отраслевым стандартом ОСТ4.054.066—83 («Магнитофоны бытовые. Методы настройки и контроля») эффективность работы динамической СШП оценивают, сравнивая относительные уровни шумов и помех на линейном выходе магнитофона при включенной и выключенной СШП. Чтобы избежать занижения результатов из-за наличия в воспроизводимой фонограмме компонентов, не обрабатываемых СШП (например, наводок и пульсаций с частотой питающей сети, помех от электродвигателей, флуктуационных шумов оксидных конденсаторов и т. д.), между линейным выходом и милливольтметром переменного тока включают взвешивающий фильтр, АЧХ которого имеет подъем в полосе частот от 1 до 11 кГц и довольно резкий спад за ее пределами.

Схема возможного варианта фильтра с такой АЧХ (на ОУ К544УД1А) приведена в упомянутом стандарте. К сожалению, его нельзя отнести к числу легко повторимых в любительских условиях: для получения требуемой АЧХ необходимы конденсаторы, емкость которых подобрана с точностью до десятка пикофарад, и катушки с отклонением индуктивности, не превышающим нескольких миллигенри.

Более пригоден для повторения взвешивающий фильтр, схема которого изображена на рис. 1. Он состоит из соединенных последовательно пассивного фильтра верхних частот (ФВЧ) R1C1, формирующего АЧХ на частотах ниже 1 кГц, масштабного усилителя на ОУ DA1 и двух (на ОУ DA2 и DA3) активных фильтров нижних частот (ФНЧ), задающих ее в области частот выше 11 кГц. Крутизна спада АЧХ каждого из ФНЧ выше частоты среза — около 40 дБ на декаду. Для получения требуемой АЧХ всего устройства частоты среза ФНЧ сдвинуты одна относительно другой соответствующим выбором емкости конденсаторов С3, С4 и С5, С6. Коэффициент усиления масштабного усилителя регулируют подстроечным резистором R3, АЧХ в полосе пропускания и за ее пределами — резисторами R7, R10. Конденсаторы С7, С8 устраняют самовозбуждение фильтра из-за связи каскадов по цепям питания.

Детали устройства монтируют на печатной плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита. Все постоянные резисторы — МЛТ, конденсаторы С9, С10 — К50-16, остальные — КМ-6Б (С1—С6 — группы М750 или М1500). В качестве регулировочных (R3, R7, R10) рекомендуется использовать проволочные подстроечные резисторы СП5-2 или СП5-3; применять резисторы без верньерного устройства нежелательно, так как с их помощью трудно получить нужную точность настройки. При возможности полярные оксидные конденсаторы К50-16 целесообразно заменить одним неполярным (например, марки К50-6, К50-15, К52-8 и т. п.) емкостью 10 мкФ. Возможная замена ОУ К140УД6 — К140УД7.

При налаживании движки всех подстроечных резисторов устанавливают в среднее положение, к входу устройства подключают генератор сигналов ЗЧ, а к выходу — милливольтметр переменного тока. Настроив генератор на частоту 1 кГц и установив его выходное напряжение равным 0,5 В, подбирают такое сопротивление подстроечного резистора R3, при котором коэффициент передачи устройства равен 1. Затем подстроечными резисторами R7, R10 добиваются максимального выходного напряжения фильтра на частоте 6 ± 0,1 кГц, после чего тем же резистором R3 еще раз добиваются коэффициента передачи на частоте 1 кГц, равного 1.

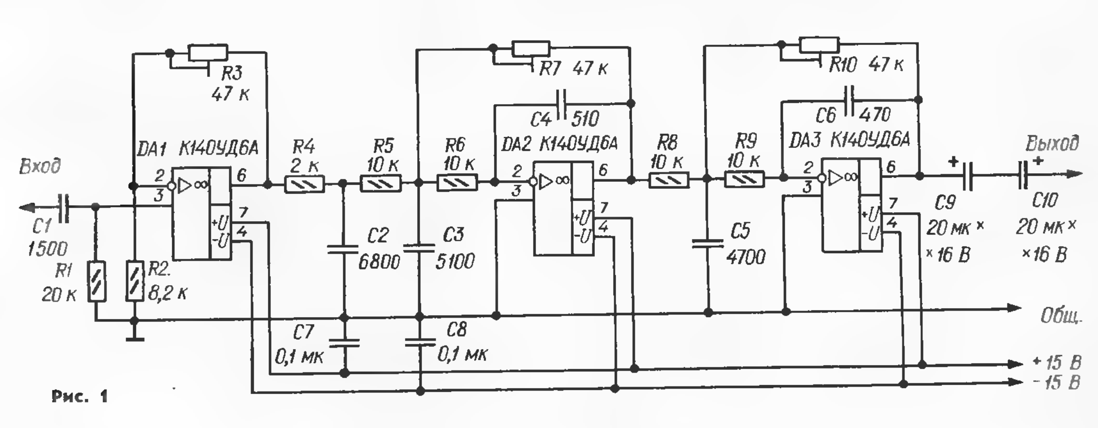
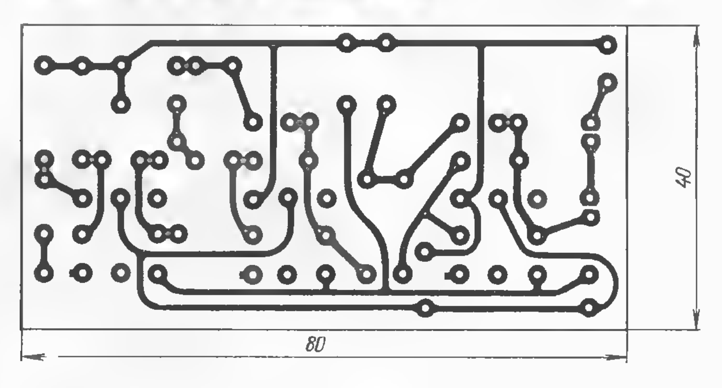


Рис. 1

ФИЛЬТР



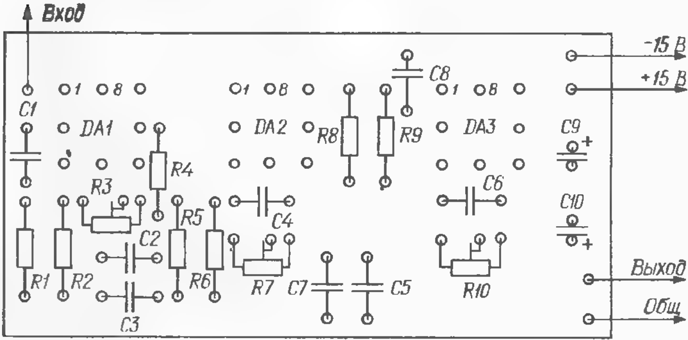


Рис. 2

Частота, Гц	Затухание, дБ	Частота, Гц	Затухание, дБ
31,5	—28,5...—31,5	5 000	+9,7...+12,7
63	21,5...—25,5	6 300	+9,5...+13
100	—19...—21	7 100	+9...+13
200	13... 15	8 000	+8,8...+13,3
400	-7...—9	9 000	+5,8...+11
800	—1...—3	10 000	+3,5...+9,5
1000	0	12 500	—8,5...+0,5
2000	+4,2...+6,2	14 000	—17,5...—3,5
3150	+7.5...+9,5	16 000	—∞...—8,8
4000	+9...+11	20 000	—∞...—19,3

В большинстве случаев после такой настройки АЧХ фильтра укладывается в нормируемое стандартом поле допусков (см. таблицу). Если же подстроечными резисторами R7, R10 сделать это не удастся, можно изменить в небольших (до ±10 %) пределах емкость конденсаторов C2—C6. Направление подбора нетрудно определить из соотношений, связывающих частоты среза первого (f_1) и второго (f_2) ФНЧ с параметрами частотозадающих цепей: $f_1 = 1/2\pi\sqrt{C3C4R6R7}$; $f_2 = 1/2\pi\sqrt{C5C6R9R10}$.

Уровень собственных шумов устройства при замкнутом накоротко входе не должен превышать 0,8 мВ.

Для оценки эффективности работы СШП к входу магнитофона, предназначенному для записи от другого магнитофона, подключают настроенный на частоту 1 кГц генератор сигналов ЗЧ, устанавливают его выходное напряжение равным номинальному для данного входа и записывают с номинальным уровнем в течение 15...20 с. Затем генератор отключают, шунтируют вход резистором сопротивлением 22 кОм±5 % и продолжают запись еще примерно столько же времени. Записанную таким образом фонограмму воспроизводят вначале с включенной, а затем с выключенной СШП, измеряя каждый раз на линейном выходе напряжение сигнала частотой 1 кГц (U_{c1} и U_{c2}) и напряжение шумов в его отсутствие ($U_{ш1}$ и $U_{ш2}$). Для измерений используют среднеквадратичный милливольтметр, например, марки В3-38А. Эффективность СШП (в децибелах) рассчитывают по формуле $A_{СШП} = 20\lg(U_{ш2}/U_{c2}) - 20\lg \times (U_{ш1}/U_{c1})$.

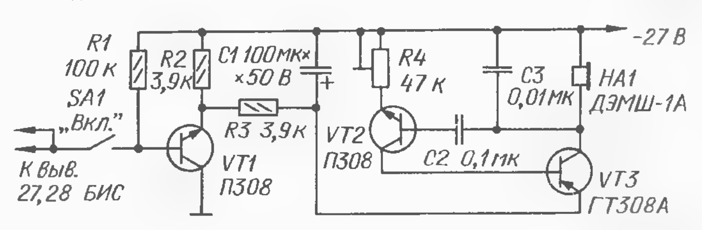
Работу системы можно считать вполне удовлетворительной, если $A_{СШП} = 4...8$ дБ.

Поскольку коэффициент передачи фильтра на частоте 1 кГц равен 1, эффективность работы СШП удобно оценивать по шкале децибел (если, конечно, она есть у используемого милливольтметра): для этого достаточно сравнить показания прибора (в децибелах) во время воспроизведения второй части фонограммы при включенной и выключенной СШП.

г. Уфа **Э. ХИСАМОВ**

ПОПРАВКА

В подборке под заголовком «Усовершенствование электронных часов из набора «Старт» («Радио», 1989, № 9) в заметке В. Богданова и А. Николаева (с. 41, 42) на рис. 2 ошибочно повторена схема из заметки И. Прокофьева (с. 41). Приводим схему, относящуюся к заметке В. Богданова и А. Николаева.



ЗВУКОТЕХНИКА

ЭЛЕКТРОННЫЙ КОММУТАТОР ВХОДОВ

При разработке переключателей входов для звуковоспроизводящей аппаратуры предпочтение в настоящее время отдают электронным коммутаторам. В сравнении с электромеханическими они обладают большей надежностью, имеют меньшие габариты и массу, более удобны в управлении.

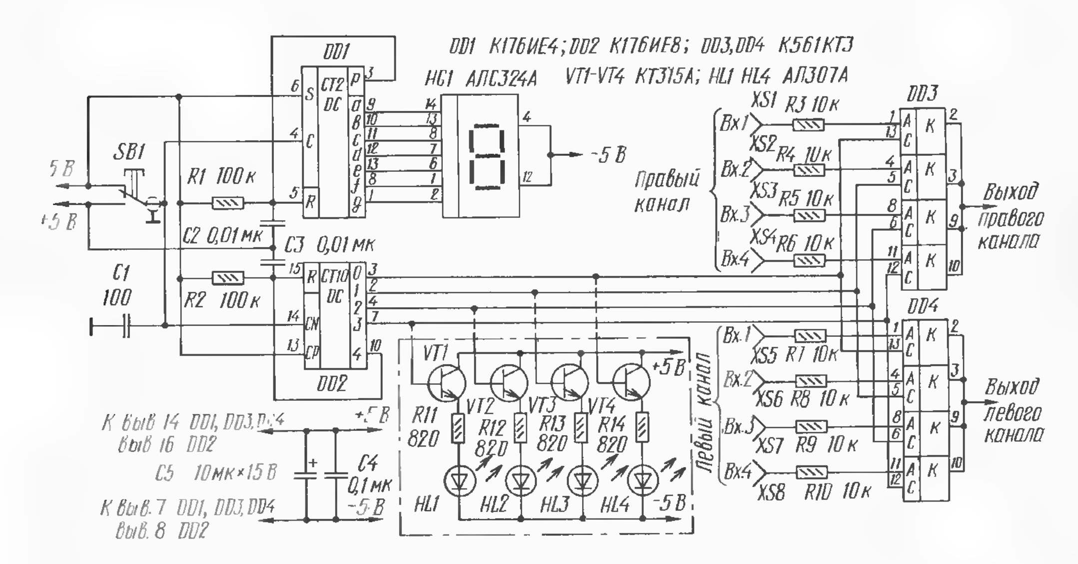
Наряду со всеми перечисленными достоинствами, предлагаемый вниманию радиолюбителей коммутатор отличается простотой схемного решения и оригинальной индикацией подключаемого входа. Вносимые им во входной сигнал нелинейные искажения при нагрузке не менее 1 МОм и входном сигнале до 0,5 В составляют около 0,001 %. Входы переключаются всего одной кнопкой.

Принципиальная схема коммутатора показана на рисунке. Он состоит из узла управления на микросхеме DD2, индикатора подключаемого входа на микросхеме DD1 и символьном индикаторе HG1 и двух электронных коммутаторов на микросхемах DD3, DD4.

Работает коммутатор следующим образом. При включении питания происходит сброс счетчиков DD1 и DD2, при котором на всех (кроме выхода 0) выходах счетчика DD2 устанавливается уровень логического нуля. На выходе 0 устанавливается уровень логической единицы. Это напряжение открывает соответствующие ключи коммутаторов DD3 и DD4, сигналы со входов «Вх. 1» проходят на выход коммутатора. Индикатор HG1 индицирует это состояние как «0», что соответствует подключению первого входа. При однократном нажатии на кнопку выбора входного сигнала SB1 на вход счетчиков DD1 и DD2 поступает импульс, при котором на индикаторе HG1 загорается «1», а уровень логической единицы с выхода 0 счетчика DD2 сдвигается на выход 1. Напряжение, появившееся на этом выходе, открывает соответствующие ключи коммутаторов DD3, DD4, после чего к выходу коммутатора подключаются его вторые входы «Вх. 2».

Аналогичные процессы сопровождают нажатие на клавишу второй и третий раз, при которых подключаются третий и четвертый входы. При нажатии на кнопку SB1 в четвертый раз снова происходит сброс счетчиков DD1 и DD2, т. е. к нагрузке опять подключаются первые входы, индикатор HG1 индицирует «0» и процесс повторяется с самого начала.

В коммутаторе можно использовать и способ индикации подключаемых входов с помощью светодиодов HL1 — HL4 (часть схемы, обведенная штрих-пунктирной линией), при этом надобность в микросхеме DD1 и индикаторе HG1 отпадает.



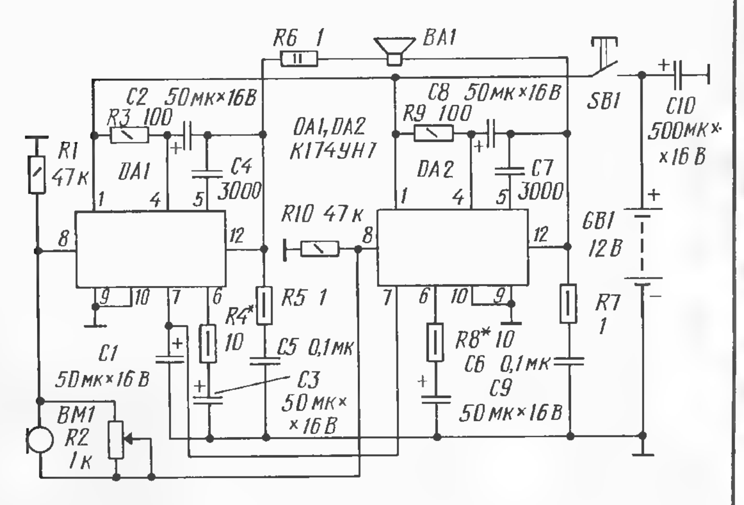
При монтаже вместо микросхемы К176ИЕ8 можно использовать К561ИЕ8, К561ИЕ9. Микросхему К561КТ3 вполне заменит К176КТ1, но при этом примерно в пять раз увеличатся нелинейные искажения.

В. КРИВОШЕИН

г. Павлодар

УМЗЧ
ДЛЯ РАДИОМЕГАФОНА

Предлагаемый вниманию читателей усилитель мощности может быть использован для усиления сигналов радиомегафона. Он собран на двух микросхемах DA1, DA2, включенных по мостовой схеме. При питании от батареи напряжением 12 В на нагрузке, равной 4 Ом, он развивает мощность 7 Вт.



Указанные на схеме номиналы элементов усилителя оптимальны при его работе от микрофона на основе телефонного капсюля ДЭМШ-1А. Сопротивления резисторов R4, R8 подбирают в зависимости от чувствительности используемого микрофона, но они обязательно должны быть одинаковыми. Соединение друг с другом седьмых выводов микросхем DA1, DA2 улучшает симметрию усилителя по постоянному току. Резистор R6 несколько уменьшает выходную мощность усилителя, но зато увеличивает его надежность.

А. ЧУЛКОВ

г. Владивосток

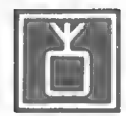
● Фирмой «Бертэн» (Франция) разработан слуховой аппарат «Минимак», позволяющий частично восстанавливать слух.

Глухому вживляют в окончания слухового нерва внутреннего уха 16 электродов. На них подают управляющие сигналы от специального блока размером с портативный стереофонический радиоприемник. Он снабжен микрофоном, восприинимающим внешние звуки, которые разделяются на частотные составляющие, поступающие на различные группы вживленных электродов.

Разделение частотных составляющих позволяет приспособить слуховой аппарат к индивидуальным особенностям глухого. Благодаря этому приблизительно через две недели он начинает раз- [illegible] звуки, а через три месяца — отдельные слова и короткие фразы, не прибегая к распознаванию речи по губам говорящего.

Этой же фирмой для банков и других финансовых учреждений разработана автоматизированная система проверки подписей. На запрос из памяти эталонной подписи и ее вывод на видеоиндикатор требуется менее двух секунд.

Для ввода в память подпись считывают с помощью сканирующего устройства и преобразуют в цифровую форму для записи на магнитный или оптичесий диск, емкость которого позволяет хранить 8 млн подписей.



РАДИОПРИЕМ

ТРЕХПРОГРАММНЫЙ СИНХРОННЫЙ ПРИЕМНИК

91·8·90 — усоверш.

Предлагаемый вниманию читателей приемник трехпрограммный (ПТ) позволяет принимать любую из трех программ сети проводного вещания. Он полностью выполнен на интегральных микросхемах общего применения и не содержит ни одной катушки индуктивности.

Применение синхронного детектирования дало возможность значительно повысить качество демодуляции сигнала, исключив искажения, обусловленные нелинейностью обычного амплитудного детектора. Вместе с тем снизился уровень шумов и уменьшились помехи от соседних станций, поскольку сигналы последних не детектируются синхронным детектором, а лишь преобразуются по частоте. В результате при расстройке более 10 кГц мешающий сигнал с частотой 42 кГц оказывается в плохо слышимой и легко отфильтровываемой ультразвуковой области спектра. Это позволило получить высокую селективность при одновременном обеспечении воспроизведения всего спектра модулирующего низкочастотного сигнала.

Есть основания полагать, что данный приемник после незначительной доработки полосового фильтра сможет также принимать сигналы длинноволновых и средневолновых радиовещательных станций на антенну в виде физической линии радиотрансляционной сети.

При массовом производстве приемник такого типа имеет преимущество с точки зрения минимума, а то и полного отсутствия надобности в регулировках и контроле качества регулировочных операций. По своим основным техническим характеристикам он соответствует промышленным трехпрограммным приемникам проводного вещания второй группы сложности.

На рис. 1 приведена структурная схема приемника, поясняющая процесс обработки сигналов второй и третьей программ проводного вещания. Штрих-пунктирной линией обведены структурные элементы, функционально входящие в состав микросхемы К174ХА4. Входной сигнал через согласующий трансформатор T1, регуляторы чувствительности R1 и R2 ВЧ каналов («2» и «3») и переключатель SB1 поступает на вход фильтра высокой частоты (ФВЧ) Z1 четвертого порядка с частотой среза 70 кГц, который ослабляет низкочастотные составляющие спектра входного сигнала.

Далее сигнал попадает на полосовой фильтр (ПФ) Z2 с фиксированной настройкой на частоты ВЧ каналов 78 или 120 кГц. Добротность фильтра около 10. Он обеспечивает надежный захват ФАПЧ выбранной программы и устойчивый ее прием без перескоков на другую. Одновременно сигнал с выхода ФВЧ поступает на микросхему К174ХА4, работающую в режиме синхронного детектора. Здесь следует сделать одно пояснение. Дело в том, что детектор UR1, функционально входящий в состав микросхемы К174ХА4, работает в режиме синхронного амплитудного детектора при двух условиях: во-первых, равенстве частот сигнала, поступающего с выхода ФВЧ Z1, и сигнала, приходящего с выхода генератора, управляемого напряжением (ГУН) UZ2 (это условие выполняется автоматически системой ФАПЧ, в которой работают фазовый компаратор U1, фильтр низких частот Z3, усилитель UZ1 и ГУН UZ2), и, во-вторых, нулевом сдвиге фаз между несущим колебанием входного сигнала и выходным сигналом ГУН UZ2 (это условие выполняется фазовращателем WT1).

В отсутствие управляющего входного сигнала ГУН с помощью конденсаторов C3 и C4 настроен на несущие частоты ВЧ каналов 78 и 120 кГц. Диапазон захвата ФАПЧ определяется полосой пропускания входящего в состав микросхемы К174ХА4 фильтра низших частот Z3, которая, в свою очередь, зависит от номиналов, подключенных к микросхеме элементов R3C1, R4C2. В данном приемнике она выбрана равной 20 кГц. С выхода синхронного детектора UR1 низкочастотная составляющая продетектированного AM сигнала через ФНЧ Z4 поступает на вход усилителя ЗЧ (A1).

Принципиальная схема ПТ с применением синхронного детектора изображена на рис. 2. ФВЧ четвертого порядка выполнен на ОУ DA1, DA3, а перестраиваемый полосовой фильтр на ОУ DA2. Частотно-задающие резисторы R10, R11 и R12, R13 последнего коммутирует переключатель SB1.3 в зависимости от выбранной слушателем программы. Оба фильтра рассчитаны по методике, рекомендованной [1]. Трансформатор T1 согласует радиотрансляционную сеть 30 В (15 В) со входом ФВЧ. Переменные резисторы R4, R5, R6 регулируют чувствительность низкочастотного и двух высокочастотных каналов проводного вещания. ОУ DA4 выполняет функцию фазовращателя. Синхронный детектор с элементами ФАПЧ выполнен на микросхеме DA5. С его выхода низкочастотная составляющая

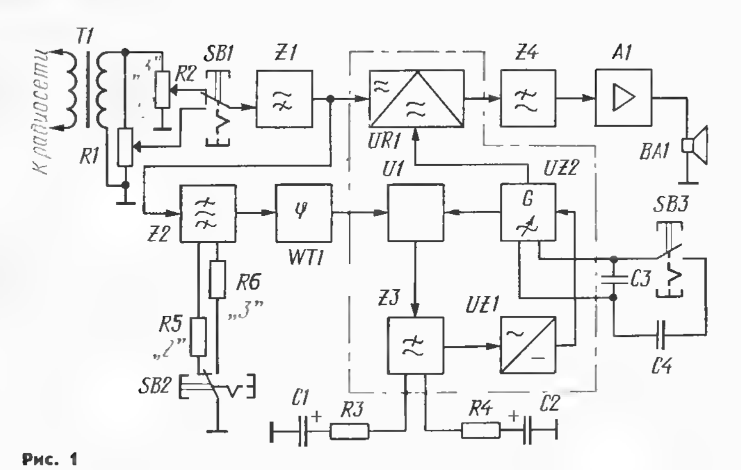


Рис. 1

остальные К10-17, можно использовать любые другие. Допустимое отклонение сопротивлений постоянных резисторов и емкостей конденсаторов от номинальных значений ±10 %. Трансформатор Т1 — ТАГ-III от абонентского громкоговорителя. Трансформатор Т2 — любой с отводом от середины вторичной обмотки и напряжением на каждой половине 15...18 В. Переключатели SB1 — П2К, SA1 — ПКн-41.

Вместо ОУ К140УД6А можно применить К140УД7 или К544УД1 с тем же буквенным индексом.

Рис. 2

продетектированного сигнала через переключатель SB1.1 и регулятор громкости R27 поступает на вход усилителя ЗЧ на ОУ DA6. Громкость низкочастотного канала (при включенной кнопке «Доп») регулирует резистор R1. Питается приемник от выпрямителя, выполненного на диодной сборке VD1—VD4 по мостовой схеме. К его выходу подключены сглаживающие фильтры C1R2C3 и C2R3C4. Напряжение на выходе ±13...±15 В.

В приемнике использованы постоянные резисторы МЛТ, переменные — СП-III-0,5 (R1, R2), СП-4-1, (R4—R6) и СП3-19а (R11, R13, R21). Оксидные конденсаторы — К50-6 и К50-3,

Приемник смонтирован на монтажной плате, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Монтаж навесной. Выводы микросхем соединены друг с другом и деталями приемника медным луженым проводом диаметром 0,2...0,3 мм. Переключатель П2К расположен непосредственно на плате.

Для налаживания приемника необходимы осциллограф, генератор ВЧ и вольтметр. Начинают его с входного ФВЧ. Вначале проверяют частоту среза звена на ОУ DA1, а затем на ОУ DA3. В первом случае она должна составлять 37, а во втором 69 кГц. После этого проверяют весь ФВЧ, его частота среза 70 кГц. Подстроечными резисторами R11 и R13 настраивают полосовой фильтр на ОУ DA2 на 78 и 120 кГц. Далее с помощью частотомера или осциллографа в отсутствие входного сигнала контролируют частоту ГУН на ОУ DA5. При разомкнутых контактах переключателя SB1.2 она должна составлять 120, а при замкнутых 78 кГц. В случае необходимости частоты подстраивают конденсаторами C23, C24. В заключение, подав высокочастотный сигнал частотой 58...98 или 100...140 кГц и напряжением 0,1...0,5 В на вход 13 микросхемы DA5, с помощью осциллографа, подключенного к выводу 5 этой микросхемы, контролируют область захвата приемника. Она определяется номиналами конденсаторов C22, C27 и должна составлять приблизительно 20 кГц. Общую работоспособность приемника проверяют, подавая на вход его ФВЧ высокочастотный АМ сигнал с генератора с несущими частотами 78 и 120 кГц и наблюдая на экране осциллографа, подключенного к выходу ФНЧ R26C28, продетектированный сигнал. Максимальный коэффициент преобразования устанавливают подстроечным резистором R21. При настройке усилителя ЗЧ можно воспользоваться рекомендациями, приведенными в [2].

В. ПОЛЕТКИН

г. Арзамас Горьковской обл.

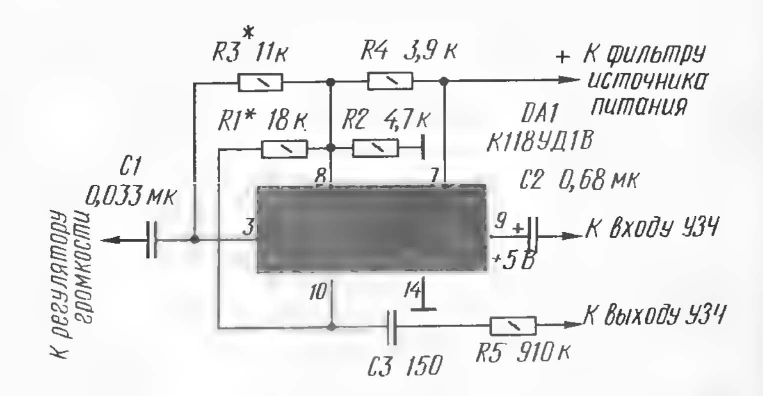
ЛИТЕРАТУРА

1. **Фолькенберри Л.** Применение ОУ и линейных ИС — М.: Мир, 1985.

2. **Громов В., Радомский А.** Улучшение параметров усилителя на К174УН7.— Радио, 1986, № 9, с. 39—41.

УМЕНЬШЕНИЕ ИСКАЖЕНИЙ В РАДИОПРИЕМНИКАХ С ТРАНСФОРМАТОРНЫМ ВЫХОДНЫМ КАСКАДОМ

В большинстве современных промышленных радиоприемников используются усилители ЗЧ (УЗЧ) с бестрансформаторными выходными каскадами. Однако многие радиолюбители эксплуатируют и приемники с трансформаторными оконечными каскадами УЗЧ, вносящими большие частотные и нелинейные искажения в усиливаемый сигнал. Искажения можно резко снизить, введя в УЗЧ глубокую частотно-зависимую ООС по переменному току. Рассмотрим как это сделать на примере радиоприемника «Альпинист-417».



Для введения ООС между регулятором громкости и входом УЗЧ приемника рекомендуется установить дифференциальный каскад на микросхеме DA1 (К118УД1В) (см. рисунок). Ее приклеивают к металлическому кожуху согласующего трансформатора УЗЧ универсальным клеем, желательно нитроцеллюлозным («Мёкол», «Аго» и др.). Перед склеиванием поверхности кожуха трансформатора и корпуса микросхемы следует обязательно обезжирить. Резисторы R1—R4 (МЛТ-0,25) распаивают непосредственно на выводах микросхемы DA1. Резистор R5 (МЛТ-0,25) и конденсатор C3 (КТ-1) нужно сначала спаять друг с другом, а затем, припаяв к ним два изолированных провода, туго вставить внутрь полихлорвиниловой трубки. Трубку приклеивают к плате приемника в таком месте, где не возникает самовозбуждения УЗЧ. Один из проводников этой RC-цепочки припаивают к выходу УЗЧ, а другой — к выводу 10 микросхемы DA1. Один из выводов конденсатора C1 (МБМ) подпаивают к движку регулятора громкости «Альпиниста-417», а другой — к вы-

воду 3 DA1. Выход 7 микросхемы соединяют с плюсовым проводом источника питания высокочастотной части приемника, а вывод 14 — с его общим проводом. Изменения, вносимые непосредственно в схему приемника, незначительны: следует удалить резистор R15 (нумерация соответствует схеме инструкции по эксплуатации «Альпиниста-417») и вместо конденсатора C28 впаять конденсатор C2 (К50-12) в соответствии с приведенной выше схемой.

Налаживание усовершенствованного УЗЧ сводится к установке на выводе 9 микросхемы DA1 напряжения $+5\pm$ $\pm0{,}5$ В подбором резисторов R3 и R1. Глубина ООС зависит от сопротивления резистора R2, а ее АЧХ от емкости конденсатора C3.

При неустойчивой работе УЗЧ совместно с вновь установленным дифференциальным каскадом рекомендуется соединить керамическим конденсатором емкостью 1000...4700 пФ выводы 5 и 9 микросхемы DA1.

Описанная методика полностью пригодна для радиоприемника «Альпинист-418», а при известной доработке и для других приемников с трансформаторным выходным каскадом и девятивольтовым питанием.

А. ВАСИЛЬЕВ

г. Москва

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Редакция консультирует только по материалам, опубликованным в журнале. Направляемые в редакцию вопросы по этим материалам просим писать на почтовых карточках — открытках (по каждой статье — на отдельной открытке). Это значительно ускорит обработку поступающей корреспонденции.

ИЗМЕРЕНИЯ

ГЕНЕРАТОР на цифровой микросхеме

Предлагаемая конструкция генератора может быть использована при настройке каскадов радиоприемников, различных аналоговых и цифровых устройств. Генератор формирует низкочастотные (НЧ) и высокочастотные (ВЧ) синусоидальные и прямоугольные колебания. Диапазон ВЧ колебаний 0,15...1,6 МГц с плавной перестройкой в двух поддиапазонах: 0,15...0,5 и 0,5...1,6 МГц. Генерация НЧ колебаний дискретная: 70, 100, 200, 500, 800, 1200, 2200 и 6000 Гц.

Выходной сигнал синусоидальной формы составляет 100...300 мВ.

Ток, потребляемый от источника тока при одновременной работе НЧ и ВЧ генератора, составляет 3...4 мА, при отключении генераторов — не более 0,06 мА.

Прициципиальная схема устройства приведена на рисунке. Генераторы НЧ и ВЧ колебаний собраны по аналогичным схемам соответственно на элементах DD1.1, DD1.2 и DD1.3, DD1.4. Положительная обратная связь (ПОС) осуществляется через резисторы R3—R8, R10—R12 для НЧ генератора и R14, R15 для ВЧ генератора. В цепи ПОС подключен колебательный контур, который определяет частоту генерации и формирует синусоидальную форму сигналов на выходах XS4 (ВЧ) и XS5 (НЧ). Введение колебательного контура обеспечивает формирование колебаний с невысоким уровнем гармоник, однако при изменении рабочей частоты добротность его не остается постоянной, что приводит к изменению величины напряжения на выходе.

Для поддержания амплитуды выходного сигнала в пределах заданного уровня одновременно с переключением частоты изменяется величина сопротивления резистора ПОС.

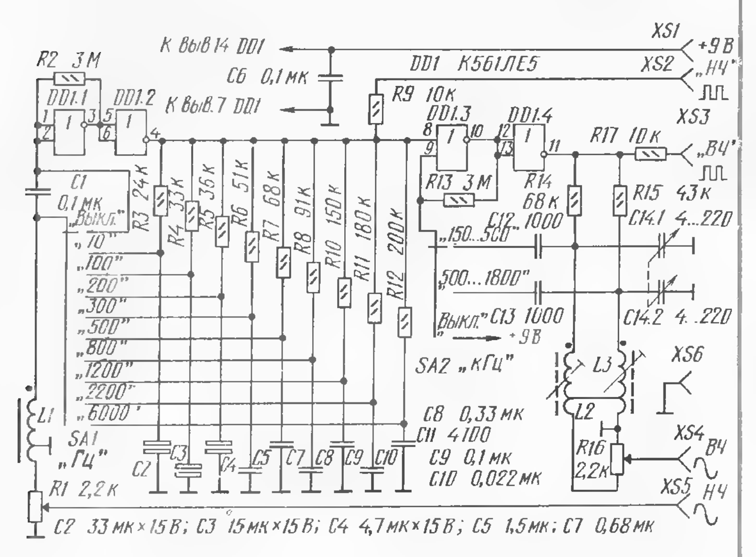
Частоту НЧ генератора изменяют переключателем SA1, который подключает к катушке L1 поочередно конденсаторы C2—C5, C7—C11. В положении переключателя SA1 «Выкл» исключено действие ПОС и генерация колебаний отсутствует.

Поддиапазоны ВЧ генератора выбирают переключателем SA2. В пределах каждого из поддиапазонов плавная установка частоты осуществляется блоком конденсаторов переменной емкости C14. ВЧ генератор тоже можно отключить, переводя SA2 в положение «Выкл».

При одновременной работе генераторов НЧ колебания с элемента DD1.2 подаются на вход DD1.3. Таким образом осуществлена модуляция высокочастотных колебаний низкочастотными (глубина модуляции 100 %).

Плавная регулировка выходных синусоидальных сигналов производится резисторами R1 (НЧ) и R16 (ВЧ).

Колебания прямоугольной формы снимают с выходов XS2 (НЧ) и XS3 (ВЧ).



Конструкция и детали. Все элементы генератора размещены на плате из фольгированного текстолита размерами 145×70 мм, которая одновременно является и передней панелью прибора. На плату с лицевой стороны накладывается фальшпанель с надписями, а с обратной стороны монтаж защищается металлическим кожухом 142×72×30 мм.

Монтаж прибора выполнен навесным способом с использованием в качестве опорных точек выводов переключателей, резисторов, выходных гнезд.

Конденсаторы C2—C4 неполярные — К50-6, К53-7, C14 — КПТМ или КП4-5, остальные керамические — КТ, КЛС, КМ. Резисторы R1, R16 — СП0, СП4-1, удобно использовать сдвоенный резистор СП3-4аМ, остальные резисторы — ВС, МЛТ. Переключатели — МПН, можно использовать ПН, П2К, ПГ2 (при этом возрастают габариты конструкции).

Катушка L1 намотана на кольцевом магнитопроводе К20×10×5 из феррита марки 2000НМ1 и содержит 270 витков провода ПЭВ-2 0,21, отвод от 250-го витка, считая от начала обмотки. Катушки L2 и L3 выполнены на унифицированных каркасах ПЧ переносных транзисторных радиоприемников («Сокол», «Соната» и др.). L2 содержит 490 витков, отвод от 440-го витка, провод ПЭВ-2 0,06, а L3 — 240 витков, отвод от 210-го витка, провод ПЭВ-2 0,1.

Рекомендованную микросхему можно заменить на К561ЛЕ6, К176ЛЕ10, но в этом случае потребуется применить две микросхемы.

Все режимы по постоянному току устанавливаются автоматически и налаживание сводится к установке границ поддиапазонов и градуировке шкалы по эталонному генератору или частотомеру. В НЧ генераторе при желании можно подобрать с помощью конденсаторов точное значение генерируемой частоты. Однако этого может не понадобиться, зачастую необходимо лишь измерить значение частоты и отметить ее значение на передней панели рядом с переключателем SA1.

Работоспособность генератора сохраняется при уменьшении напряжения питания до 6...7 В. При этом частота ВЧ генератора изменяется на 1,5...2 %.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

При изготовлении и налаживании электронной аппаратуры часто возникает необходимость в точном подборе индуктивности катушек или емкости конденсаторов. Предлагаемый измеритель LC обеспечивает измерения их параметров в широком интервале значений с достаточной для любительской практики точностью. Результаты измерений отображаются стрелочным индикатором с линейной шкалой. Внешний вид прибора показан на фотографии.

Основные технические характеристики

Измеряемая емкость, пФ	$1...10^8$
Измеряемая индуктивность, Гн	$10^{-6}...10^2$
Погрешность измерения для значений 10 пФ... 100 мкФ, 10 мкГн... 100 Гн, %, не более	3
Потребляемая мощность, Вт, не более	8

В приборе измерение емкости конденсаторов и индуктивности катушек осуществляется косвенно, методом вольтметра-амперметра [1]. Суть его сводится к тому, что непосредственно определяется не величина индуктивности или емкости, а падение напряжения на измеряемом элементе или последовательно включенном дополнительном резисторе при протекании через них переменного тока фиксированной частоты.

Рассмотрим более подробно принцип работы прибора с помощью упрощенных схем, представленных на рис. 1. Считаем, что входное сопротивление вольтметра PA1 очень большое и не оказывает влияния на параметры измеряемой цепи.

При подаче переменного напряжения фиксированных амплитуды $U_п$ и частоты $f_п$ по цепи $R_д$ — контакты SA1 — L_x (рис. 1, а) будет протекать ток, величина которого определяется из формулы:

ИЗМЕРИТЕЛЬ LC

91·10·90
91·8·89(R31)

93·8·20
АНАЛОГ(RCL)

$$I = \frac{U_п}{Z},$$

где Z — полное сопротивление данной цепи, $Z=\sqrt{R_д^2+X_L^2}$;
$R_д$ — добавочное сопротивление;
X_L — реактивное сопротивление катушки индуктивности L_x переменному току, $X_L = \omega L_x$, $\omega = 2\pi f_п$.

Следовательно, напряжение на неизвестной индуктивности L_x будет равно:

$$U_{L_x} = \frac{U_п \omega L_x}{\sqrt{R_д^2+(\omega L_x)^2}}.$$

Если создать условие, при котором $X_L < R_д$, то

$$U_{L_x} \approx L_x \frac{\omega U_п}{R_g},$$

т. е. измеряемое напряжение U_{L_x} будет прямо пропорционально величине индуктивности L_x.

Перед измерением необходимо произвести калибровку шкалы вольтметра путем установки такого напряжения $U_п$, при котором падение напряжения на эталонной индуктивности вызовет отклонение стрелки прибора на последнее деление шкалы. Однако на практике можно поступить проще — вместо эталонных индуктивностей подключать эталонные резисторы $R_к$, сопротивления которых эквивалентны этим индуктивностям на выбранной частоте.

Принцип измерения емкостей конденсаторов показан на рис. 1, б. Величину переменного тока через конденсатор C_x, а следовательно, и величину его емкости можно выразить через падение напряжения на добавочном резисторе $R_д$:

$$U_д = \frac{U_п R_д}{\sqrt{X_c^2+R_д^2}},$$

где C_x — измеряемая емкость, $X_c = 1/\omega C$.

При выполнении неравенства $R_д < X_c$

$$U_д \approx C_x U_п R_д \omega.$$

Таким образом, измеряемое напряжение прямо пропорционально величине емкости конденсатора. Калибровка шкалы прибора производится с помощью эталонных конденсаторов $C_к$.

Проанализировав вышеприведенные соотношения, можно сделать вывод, что точность измерения емкостей конденсаторов и индуктивностей катушек зависит от нескольких факторов:

— выполнения неравенств $R_д > X_L$, $R_д < X_c$ (для разработанного измерителя значения этих сопротивлений отличаются в 40 раз);

— входного сопротивления измерительного узла (для данного прибора $R_{вх} \approx 100$ МОм);

— точности установки и стабильности частоты генератора питающего напряжения ($f_п$);

— точности подбора деталей (элементы $R_д$, $R_к$, $C_к$);

— погрешности измерений вольтметра.

Принципиальная схема измерителя представлена на рис. 2. Он состоит из узла коммутации (переключатели SA1, SA2, SB1, SB2, конденсаторы C1—C8, резисторы R1—R15), измерительного узла A1, генератора A2, вырабатывающего в зависимости от положения переключателя SB1 фиксированные колебания частотой 159 Гц или 159 кГц, и усилителя мощности A3.

Органы коммутации на схеме показаны в положении измерения индуктивности на пределе 1...100 Гн. Переключателем SA2 выбирают предел измерения емкости и индуктивности, а переключателем SB1 — частоту генератора A2 и группу калибровочных конденсаторов, что позволяет при тех же положениях SA2 измерять емкости и индуктивности в 10^3 раз меньшие.

Соответствие пределов измерения емкости и индуктивности положению переключателей SA2 и SB1 приведено в таблице.

SA2 \ SB1	«I»	«II»
«1»	100 мкФ 100 Гн	—
«2»	10 мкФ 10 Гн	0,01 мкФ 10 мГн
«3»	1 мкФ 1 Гн	1000 пФ 1 мГн
«4»	0,1 мкФ 100 мГн	100 пФ 100 мкГн
«5»	—	10 пФ 10 мкГн

Выбор параметра измерения — индуктивности или емкости — производится переключателем SB2. При измерении емкости элементы

C1—C8 являются калибровочными, а R6—R10 — дополнительными. При измерении индуктивности элементы R11—R15 — калибровочные; а R1—R5 — дополнительные.

С целью увеличения входного сопротивления усилителя измерительного узла A1 его первый каскад выполнен на полевом транзисторе VT1, включенном по схеме с общим истоком. Второй и третий каскады усилителя собраны на транзисторах VT2, VT3. Коэффициент усиления устанавливается резистором R20. Для

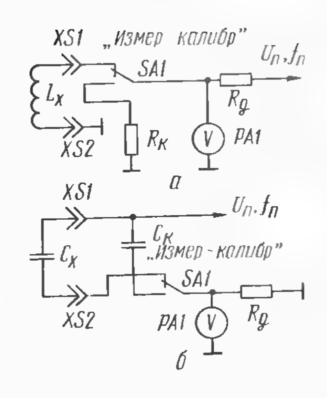


Рис. 1

ром резистора R44. Диоды VD8—VD10 обеспечивают постоянное смещение между базами транзисторов VT8, VT9.

В качестве блока питания можно использовать любой стабилизированный источник напряжения +15 В, обеспечивающий ток нагрузки не менее 300 мА при амплитуде пульсаций до 5 мВ.

В приборе использованы резисторы МЛТ, УЛИ, КИМ-0,125, СП5-2, СП3-15 и СПО, конден-

Рис. 2

минимизации погрешности измерений, обусловленных нелинейностью ВАХ выпрямительных диодов, усилительный каскад на транзисторе VT3 охвачен отрицательной обратной связью через выпрямительный мост VD1—VD4 и конденсаторы C15, C16. В диагональ моста включен микроамперметр PA1. Диод VD5 защищает измерительную головку от напряжения сигнала, превышающего допустимый уровень.

Генератор A2 собран по широко распространенной схеме с мостом Вина в цепи положительной обратной связи. Частота его генерации изменяется переключателем SB1. Амплитуда выходного сигнала стабилизируется цепочкой отрицательной обратной связи VD6, VD7, R39. Плавное изменение уровня выходного напряжения при калибровке прибора производится резистором R42.

Усилитель мощности A3 двухтактный с бестрансформаторным выходом имеет полосу пропускания в пределах 0,05...200 кГц. Коэффициент усиления его по напряжению устанавливается подбо-

саторы КМ-5, КМ-6, К77-1, К50-6, К53-1. Все калибровочные и добавочные элементы узла коммутации должны быть подобраны с точностью не хуже 0,5 %. При отсутствии малогабаритных конденсаторов большой емкости в качестве калибровочных C1 и C2 можно применить оксидные неполярные конденсаторы или полярные, включенные встречно-последовательно. Вместо транзистора КП302А можно применить КП303 или КП302 с любым буквенным индексом, вместо КП303В — КП303Г, КП303Е. Транзисторы КТ315Г,

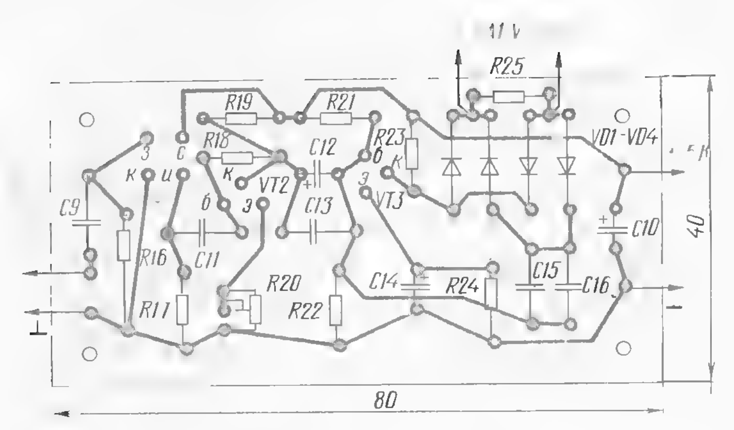


Рис. 3

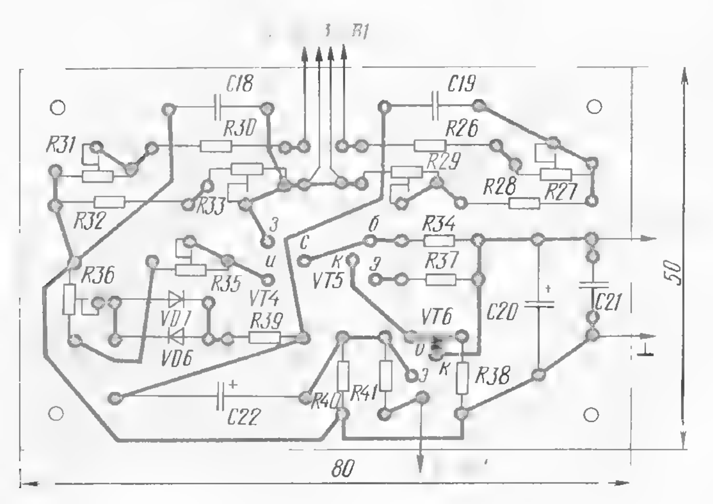


Рис. 4

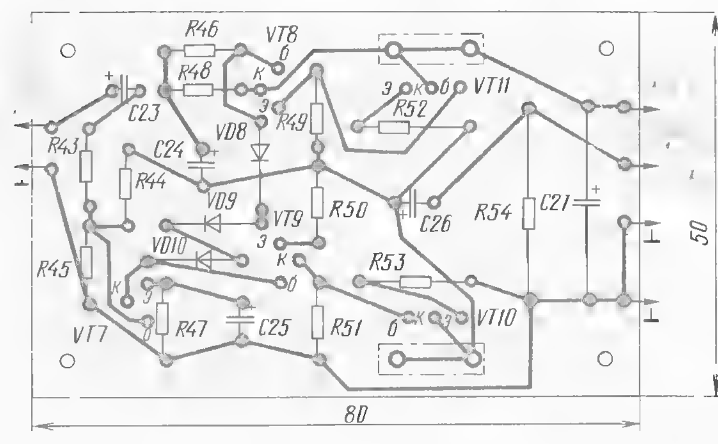


Рис. 5

КТ361Д можно заменить любыми низко или высокочастотными соответствующего типа проводимости, имеющих $h_{21э}$=80...200 и $U_{КЭ}$>15 В, например, КТ315Б, КТ312В, КТ503Б, КТ502Б, КТ203Б и др. Выходные транзисторы VT10, VT11 усилителя мощности выбирают из групп КТ815, КТ817, КТ801 с любым буквенным индексом. Их необходимо установить на теплоотводы площадью около 10 см^2 (например, дюралюминиевые пластины толщиной 5 и размерами 20×25 мм).

Переключатели SA1 — типа МТ-1 или П1Т3-1Т, SA2 — П2Г, SB1, SB2 — П2К. Диоды Д311А можно заменить диодами типов ГД507А, Д18 или Д9. В качестве измерительной головки PA1 использован микроамперметр типа М906 с током полного отклонения 100 мкА, класса точности 1,5. Можно применить любой другой микроамперметр с током отклонения до 300 мкА, однако при этом необходимо отградуировать шкалу с кратностью, равной 10.

Прибор смонтирован в корпусе из дюралюминия размерами 215×120×130 мм. Детали измерительного узла, генератора и усилителя мощности размещены на печатных платах (рис. 3, 4 и 5 соответственно) из фольгированного стеклотекстолита с односторонней металлизацией (чертежи плат показаны со стороны расположения радиоэлементов).

Для достижения высокой достоверности результатов измерения емкостей и индуктивностей на малых пределах (особенно 10 пФ, 10 мкГн) электрические связи между добавочными и калибровочными элементами и переключателями узла коммутации должны быть по возможности короче. В связи с этим переключатели узла коммутации необходимо располагать рядом друг с другом. Все калибровочные и добавочные элементы целесообразно припаивать непосредственно к контактам переключателей. Плата измерительного узла, а также все длинные сигнальные провода, соединяющие органы управления и коммутации с измерительным узлом, генератором и усилителем мощности, должны быть экранированы.

Налаживание прибора начинают с генератора. Контакты переключателя SB1.2 и SB1.3 должны быть разомкнуты (поддиапазон «I»), движки резисторов R27, R29, R31, R33 и R35 необходимо установить в среднее, а R36 — в нижнее (по схеме) положение. После

подачи питания на генератор по осциллографу контролируют форму сигналов на эмиттере транзистора VT6 (для возникновения колебаний возможно придется резистором R35 изменить режим работы полевого транзистора). Путем поочередной подстройки резисторов R36 и R35 добиться получения синусоидальных колебаний без заметных на глаз искажений. Если добиться отсутствия искажений не удается, следует подобрать резистор R39. Амплитуда колебаний должна быть в пределах 1,5...4 В.

Частоту настройки генератора контролируют с помощью частотомера или по фигурам Лиссажу. Вначале, синхронно перемещая движки резисторов R29 и R33, устанавливают ее равной 159 Гц. После этого замыкают контакты переключателя SB1.2 и SB1.3 (поддиапазон «II») и аналогично резисторами R27, R31 частоту генератора устанавливают равной 159 кГц. Положения движков резисторов R29, R33 при этом нарушать нельзя. Точность установки частоты генератора должна быть не хуже 0,1 %.

Усилитель мощности при безошибочном монтаже в налаживании практически не нуждается. Следует только проверить напряжение в средней точке, и если оно отличается более чем на 1 В от указанного, подобрать резистор R44. Ток покоя выходных транзисторов должен быть в пределах 15...25 мА. Устанавливается он подбором типа и числа диодов VD8—VD10.

Настройка измерительного узла проводится в следующей последовательности. На вход усилителя (конденсатор C9) подают с генератора сигнал частотой 159 Гц амплитудой 50 мВ. Резистором R20 стрелку измерительного прибора PA1 устанавливают на последнее деление шкалы. После этого, подбирая резистор R25 и сохраняя положение стрелки с помощью резистора R20, по дополнительному микроамперметру устанавливают ток в цепи обратной связи 250...300 мкА. В заключение следует проверить соответствие отклонения стрелки сигналу 50 мВ на частоте 159 кГц.

Необходимо отметить, что радиолюбители могут самостоятельно модернизировать узлы прибора в зависимости от предъявляемых к нему требований и имеющейся элементной базы. Так, к примеру, если нет необходимости в замере емкости конденсаторов 10...100 мкФ, усилитель мощности A1 можно исключить и вместо него использовать усилительный каскад на одном транзисторе, обеспечивающим переменное напряжение на нагрузке 100 Ом в пределах 2,6...3 В. Все калибровочные конденсаторы (C1—C8) в приборе использовать нет необходимости. Следует оставить только конденсатор C1 и по одному из ряда C2—C4, C5—C8. Калибровку прибора при измерении емкостей в этом случае необходимо будет производить только на пределах, соответствующих подключенным калибровочным конденсаторам. Для исключения зашкаливания стрелки прибора переводить переключатель SA1 в положение «Измерение» при измерении индуктивностей можно только после соединения выводов катушки индуктивности L_x с разъемами XS1, XS2. С этой же целью измерение неизвестных емкостей или индуктивностей рекомендуется начинать с больших пределов. В зависимости от монтажа элементов прибора начальные емкость и индуктивность на разъемах XS1, XS2 могут достигать величины до 2...3 пФ или мкГн, поэтому на первом пределе измерений прибор скорее всего будет работать как индикатор.

Н. ДОРУНДЯК

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кузнецов В.** и др. Измерения в электронике. Справочник — М.: Энергоатомиздат, 1987, с. 192—193.

2. **Демиденко Д., Кругликов Д.** Радиолюбительские измерительные приборы на транзисторах.— М.: ДОСААФ СССР, 1977, с. 46—48.

Основное преимущество регуляторов мощности, в которых коммутация тринисторов происходит в момент перехода сетевого напряжения через нуль,— малый уровень помех [1, 2]. Для упрощения схемы в этих регуляторах применяют ступенчатое регулирование выходной мощности.

В описанном ниже устройстве в качестве регулирующего элемента использован переменный резистор. Число ступеней регулирования можно изменять от четырех до шестнадцати с дискретностью соответственно от 25 до 6,25 %. Минимум коммутационных помех во всем диапазоне регулирования мощности обеспечивает включение тринистора при мгновенном напряжении сети около 5 В.

Принципиальная схема регулятора мощности на восемь ступеней (т. е. с дискретностью 12,5 %) изображена на рис. 1, временные диаграммы — на рис. 2. Импульсы частотой следования 100 Гц формируют из сетевого напряжения диодный мост VD5—VD8, цепь R4VD3R3 и элемент DD2.1, а делитель частоты DD1 понижает ее до 12,5 Гц. Эти импульсы переключают RS-триггер DD2.2, DD2.3. Напряжение на выводе 6 элемента DD2.3 будет возрастать по экспоненциальному закону. При появлении единичного сигнала на этом выводе триггер установится в нулевое состояние (на выводе 4 элемента DD2.3 — сигнал 0). На выводе 10 элемента DD2.4 будет сигнал высокого уровня, который откроет транзистор VT1 и тринистор VS1. Переключение RS-триггера в нулевое состояние будет происходить в момент перехода сетевого напряжения через нуль. При появлении единичного напряжения на выводе 5 счетчика DD1 через цепь R1VD2R2 начинает заряжаться конденсатор C1. При появлении сигнала низкого уровня на выходе счетчика DD1 конденсатор C1 начинает разряжаться через цепь R2VD1R1. Напряжение на входе элемента DD2.3 уменьшается, и когда оно станет меньше порогового, триггер перестанет переключаться. Таким образом, регулируя резистором R2 соотношение скорости зарядки и разрядки конденсатора C1, изменяют число импульсов, поступающих на базу транзистора VT1, тем самым регулируя мощность в нагрузке от нуля (движок ре-

РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ

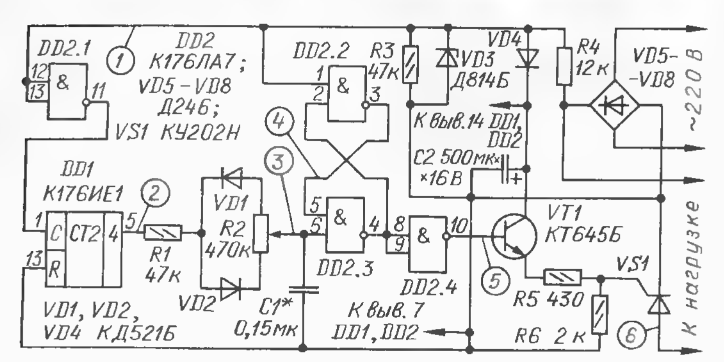


Рис. 1

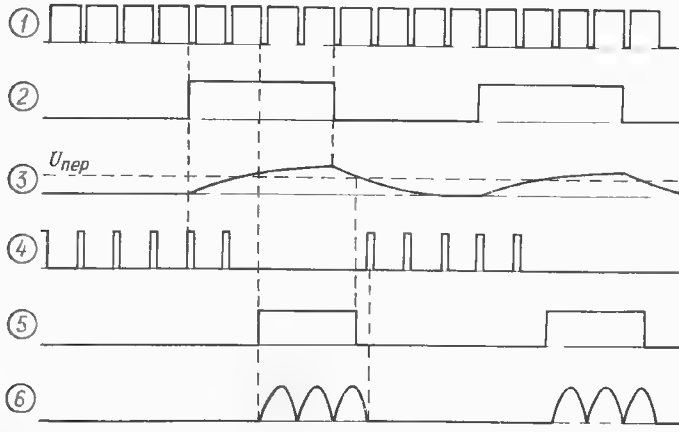


Рис. 2

90.6.93 – Конс. по VS1

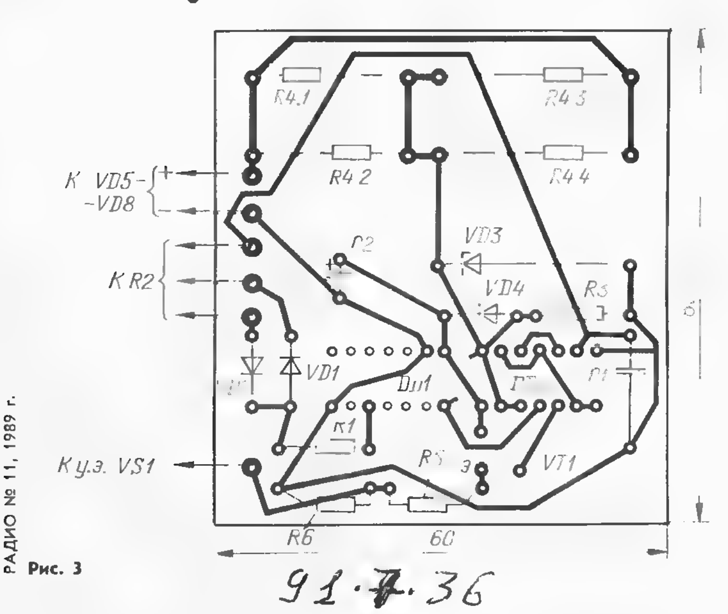


Рис. 3

91.7.36

зистора R2 в верхнем положении до 100 % (когда в нижнем).

По спаду импульса на выводе 6 элемента DD2.3 RS-триггер возвращается в исходное состояние и транзистор VT1 закрывается. Тринистор VS1 закроется тогда, когда ток нагрузки станет меньше тока удержания тринистора, т. е. в момент, близкий к переходу сетевого напряжения через нуль.

В устройстве использованы резисторы МЛТ-0,125, R2 — СП-1. Резистор R4 составляют из четырех параллельно включенных резисторов МЛТ-2. Конденсатор C1—КМ-5б, C2—К50-16. Диоды VD5 VD8 - кремниевые с обратным напряжением не менее 300 В и средним прямым током 10 А. Печатная плата устройства изображена на рис. 3.

Если необходимо уменьшить число ступеней регулирования до четырех, то резистор R1 подключают к выходу 2 счетчика DD1, а емкость конденсатора C1 уменьшают до 0,08 мкФ. При увеличении числа ступеней до шестнадцати резистор R1 соединяют с выводом 10 счетчика DD1, а емкость конденсатора C1 увеличивают до 0,25 мкФ. Во всех случаях необходимо подобрать номинал конденсатора C1 (±20 %) так, чтобы при перемещении движка резистора R2 из одного крайнего положения в другое мощность в нагрузке менялась от 0 до 100 %.

Процесс настройки можно контролировать по лампе накаливания, включенной на выход устройства. Однако необходимо учесть, что для 4-, 8- и 16-ступенчатых регуляторов частота коммутации тока в нагрузке составит 25, 12,5, 6,25 Гц соответственно, поэтому в качестве нагрузки можно использовать лишь устройства с большой тепловой инерцией (паяльники, электроплиты и т. п.).

С. ЗОЛОТАРЕВ

г. Кишинев

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Евсеев. Регулятор мощности с малым уровнем помех.— Радио, 1986, № 4, с. 46, 47.
2. С. Лукашенко. Регулятор мощности, не создающий помех. – Радио, 1987, № 12, с. 22, 23.

ПРОСТОЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Стабилизатор, о котором рассказывается в этой статье, имеет высокий коэффициент стабилизации, малое время установления выходного напряжения при скачкообразных изменениях тока нагрузки, а также сохраняет работоспособность при малой разнице входного и выходного напряжений.

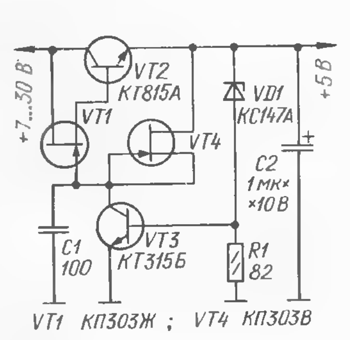
Устройство состоит из двух стабилизаторов — последовательного и параллельного (см. схему). Параллельный стабилизатор (VD1, R1 и эмиттерный переход транзистора VT3) подключен к выходу устройства. Следует только отметить, что основной недостаток параллельного стабилизатора (низкий КПД) устранен тем, что его ток мал и фиксирован при любом токе нагрузки.

Выходное напряжение $U_{вых} = U_{ст} + U_{БЭ}$, где $U_{ст}$, $U_{БЭ}$ — соответственно падения напряжений на стабилитроне VD1 и эмиттерном переходе транзистора VT3. Ток через стабилитрон VD1 равен $I_{ст} = U_{БЭ}/R1$. В связи с этим выходное напряжение можно незначительно (на 0,1...0,2 В) регулировать подбором резистора R1. При увеличении сопротивления резистора R1 ток, протекающий через стабилитрон, уменьшается и соответственно уменьшается падение напряжения на нем и выходное напряжение.

Стабилизация выходного напряжения происходит следующим образом. Ток коллектора транзистора VT3 фиксирован источником тока на транзисторе VT4 (ток затвора транзистора VT1 практически отсутствует). Следовательно, напряжение $U_{БЭ}$ транзистора VT3 также фиксировано. При изменении тока нагрузки изменяются напряжение на коллекторе транзистора VT3 и ток стока транзистора VT1. Таким образом, выходное напряжение поддерживается постоянным, поскольку ток через стабилитрон не изменяется.

Так как выходное сопротивление полевого транзистора велико, петлевое усиление стабилизатора также велико. Оно пропорционально входному сопротивлению регулирующего элемента и обратно пропорционально дифференциальному сопротивлению эмиттерного перехода транзистора VT3. Кроме того, при использовании в регулирующем элементе полевого транзистора весьма мал коэффициент прямой передачи входного возмущения. Поэтому в стабилизаторе удается получить коэффициент стабилизации более 5000 при токе нагрузки до 0,5 А.

90·6·93·Конс



Минимальное падение напряжения на регулирующем элементе равно 1,2 В, а максимальный ток нагрузки определяется начальным током стока транзистора VT1, статическим коэффициентом передачи тока базы транзистора VT2 и может достигать 0,5...0,8 А. Этим же пределом ограничен и ток замыкания цепи нагрузки, так как в этом случае полевой транзистор переходит в режим стабилизации тока. Так как выходное напряжение стабилизатора равно нулю (в режиме замыкания), напряжение на затворе транзистора VT1 также равно нулю. В этом случае ток стока транзистора VT1 будет несколько меньше начального, что и ограничивает ток замыкания. В стабилизаторе можно использовать традиционные цепи защиты от перегрузки по току. Следует лишь отметить, что в случае перегрузки стабилизатора надежно закрыть регулирующий элемент можно, только воздействуя на транзистор VT2.

При скачкообразных изменениях тока нагрузки (такой режим характерен для цифровых и микропроцессорных устройств) в любом стабилизаторе возникает переходный процесс, обусловленный наличием емкости нагрузки и инерционностью петли обратной связи. Например, при резком увеличении тока нагрузки происходит «провал» выходного напряжения, который компенсируется за счет открывания регулирующего элемента (в последовательном стабилизаторе).

В случае же скачкообразного уменьшения тока емкость нагрузки продолжает заряжать остаточный ток регулирующего элемента, вследствие чего образуется «выброс» выходного напряжения. После закрывания регулирующего элемента конденсатор на выходе стабилизатора начинает относительно медленно разряжаться через делитель напряжения обратной связи. Возникает переходный процесс, длительность которого в десятки и сотни раз может превышать время установления выходного напряжения при скачкообразном увеличении тока нагрузки [1].

В описываемом стабилизаторе даже при закрытом регулирующем элементе выходное сопротивление определяется не вы-

сокоомным делителем напряжения обратной связи, а малым дифференциальным сопротивлением стабилитрона VD1 и эмиттерного перехода транзистора VT3, включенными последовательно. То есть параллельный стабилизатор в данном устройстве выполняет функции источника образцового напряжения, делителя напряжения обратной связи и устройства подавления выбросов выходного напряжения. Длительность переходного процесса сокращается в десятки раз по сравнению со стабилизаторами, у которых образцовое напряжение формируется традиционно (например [2]), а выброс напряжения незначителен и мало зависит от быстродействия петли обратной связи.

Стабилизатор может работать с выходным фиксированным напряжением до 20...30 В, необходимо лишь подобрать стабилитрон VD1. Устройство некритично к выбору транзисторов, необходимо только отметить, что транзистор VT1 следует выбирать с максимально возможным начальным током стока и напряжением отсечки $U_{отс} < U_{вых}$. Транзистор VT4 может быть любым из указанной серии, при условии, что его начальный ток стока находится на уровне 0,5...1 мА.

Устойчивость в работе стабилизатора обеспечивают конденсаторы C1 и C2. При замене конденсатора C2 на другой, емкостью до 20 мкФ, конденсатор C1 можно исключить.

Правильно собранный стабилизатор начинает работать сразу, и налаживание его заключается лишь в подборе сопротивления резистора R1 для установки выходного напряжения с нужной точностью.

Е. СТАРЧЕНКО

г. Шахты
Ростовской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Анисимов В. И.** и др. Переходные процессы интегральных стабилизаторов напряжения в нелинейных режимах. Сер. «Электронная техника в автоматике», 1983, вып. 14, с. 128—137.

2. **Федосин С.** Стабилизатор напряжения.— Радио, 1986, № 2, с. 57.

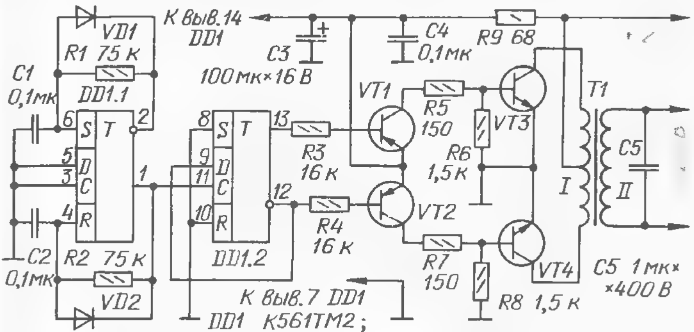
94.10.28
91.4.91

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ ЭЛЕКТРОБРИТВЫ

Популярная электробритва «Эра» работает только на переменном токе, поэтому ею нельзя пользоваться в автомобиле. Устройство, описанное ниже, предназначено для питания этой электробритвы от автомобильной бортовой сети постоянным напряжением 12 В. Оно потребляет под нагрузкой ток около 2,5 А.

Преобразователь содержит задающий генератор на частоту 100 Гц на триггере DD1.1, делитель частоты на 2 на триггере DD1.2, предварительный усилитель на транзисторах VT1, VT2 и усилитель мощности на транзисторах VT3, VT4, нагруженный трансформатором T1. Задающий генератор обладает весьма высокой стабильностью частоты (не хуже 5 % при изменении питающего напряжения от 6 до 15 В). Делитель частоты одновременно играет роль симметрирующей ступени, позволяя улучшить форму выходного напряжения преобразователя. Микросхема DD1 и транзисторы предварительного усилителя питаются через фильтр R9C3C4. Вторичная обмотка трансформатора T1 с конденсатором C5 и нагрузкой образуют колебательный контур с резонансной частотой около 50 Гц.

Микросхема К561ТМ2 может быть заменена на 564ТМ2. Вместо транзистора КТ973Б (VT1 и VT2) можно использовать составной эмиттерный повторитель на транзисторах серий КТ361 и КТ502. Транзисторы КТ805АМ можно заменить любыми мощными аналогичной структуры. Конденсаторы C1 и C2 — КМБП, C3 — КМ5, C4 — К50-6, C5 — МБГО на напряжение 400 В. Транзисторы VT2, VT3 следует разместить на



теплоотводах с полезной площадью около 8 см² каждый; при использовании металлических транзисторов радиатор не обязателен. Трансформатор T1 можно перемотать из любого сетевого трансформатора мощностью 30...50 Вт (например, от телевизора «Юность», радиоприемников «АРЗ», «Рекорд»). Все вторичные обмотки с трансформатора удаляют (сетевая будет служить обмоткой II), а вместо них наматывают проводом ПЭЛ или ПЭВ-2 1,28 две полуобмотки, каждая с числом витков, соответствующим коэффициенту трансформации около 20 по отношению с оставленной обмоткой на 220 В.

Собранный безошибочно из исправных деталей преобразователь не требует налаживания, за исключением подборки конденсатора C5 из условия получения максимального выходного напряжения при подключенной нагрузке.

С. КАРЛАЩУК, В. КАРЛАЩУК

г. Москва

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

Электронная вычислительная техника: Сб. статей. Вып. 2/Под ред. В. В. Пржиялковского.— М.: Радио и связь, 1988.

Второй выпуск сборника, как и первый, содержит статьи, посвященные основным направлениям развития высокопроизводительных вычислительных систем, комплексов и многопроцессорных ЭВМ. Особое внимание уделено вопросам создания и применения систем автоматизированного проектирования ЭВМ на новой элементной базе — БИС и СБИС.

В сборник включена информация по новым техническим средствам, полезная широкому кругу специалистов, использующих средства вычислительной техники. Найдут для себя информацию и специалисты, работающие на ЭВМ высокой производительности, а также разработчики современных средств вычислительной техники.

Желающие приобрести второй выпуск сборника могут заказать его по адресу: **103031, Москва, ул. Петровка, 15, магазин № 8, отдел «Книга—почтой». Цена — 1 р. 10 к.**

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

ЦИФРОВОЙ ЭМИ С «РАДИО—86РК»

Блок клавиатуры (рис. 4) соединяется с основным блоком через разъем XP1 — XS1. В описываемом ЭМИ использована клавиатура из конструктора «Старт-9096». На ее шасси расположена плата дешифраторов DD1 — DD3 с диодами VD1 — VD48. Диоды предохраняют дешифраторы от выхода из строя при одновременном нажатии на несколько клавиш. Индикатор включения питания блока — светодиод HL1.

Блок гармонического синтеза (рис. 5) состоит из восьми идентичных каналов на счетчиках DD1 — DD8. Сигналы со счетчиков поступают на сборные линии соответствующих гармоник. Уровень каждой гармоники регулируют резисторами R33 — R36 соответственно. Затем сигналы гармоник поступают на сумматор R37 — R41 и с регулятора уровня (R41) — на выход ЭМИ.

В табл. 1 указаны значения тональной частоты и коэффициенты деления частоты $f_0 = 2$ МГц для четырех октав. Основная программа представлена в табл. 2. Контрольная сумма

Таблица 1

Нота	Частота, Гц	Коэффициент деления в десятичном коде	Коэффициент деления в шестнадцатиричном коде
C	261,66	7644	1DDCH
C#	277,18	7216	1C30H
D	293,99	6803	1A93H
D#	311,13	6428	191CH
E	329,64	6067	17B3H
F	349,26	5726	165EH
F#	369,99	5405	151DH
G	399,02	5102	13EEH
G#	415,33	4816	12D0H
A	440,00	4545	11C1H
A#	466,20	4290	10C2H
H	493,93	4049	0FD1H
C	523,31	3822	0EEEH
C#	554,36	3608	0E18H
D	587,97	3402	0D4AH
D#	622,25	3214	0C8EH
E	659,27	3034	0BDAH
F	698,52	2863	0B2FH
F#	739,99	2703	0A8FH
G	784,03	2551	09F7H
G#	830,65	2408	0968H
A	880,00	2273	08E1H
A#	932,40	2145	0861H
H	987,86	2025	07E9H
C	1046,6	1911	0777H
C#	1108,7	1804	070CH
D	1175,9	1701	06A5H
D#	1244,5	1607	0647H
E	1318,5	1517	05EDH
F	1397,0	1432	0596H
F#	1479,0	1351	0547H
G	1568,1	1275	04FBH
G#	1661,3	1204	04B4H
A	1760,0	1136	0470H
A#	1864,8	1073	0431H
H	1975,7	1012	03F4H
C	2093,2	955	03BBH
C#	2217,4	902	0386H
D	2351,9	850	0352H
D#	2489,0	804	0324H
E	2637,1	758	02F6H
F	2794,1	716	02CCH
F#	2959,9	676	02A4H
G	3136,1	638	027EH
G#	3322,6	602	025AH
A	3520,0	568	0238H
A#	3729,6	536	0218H
H	3951,4	506	01FAH

DD1 - DD3 К155ИД3; VD1 - VD48 Д9А; HA1 АЛ307Б

Рис. 4

Окончание. Начало см. в «Радио» № 10, с. 72—74.

Таблица 2

0000	3E	89	32	03	A0	3E	36	CD	17	00	3E	76	CD	17	00	3E
0010	B6	CD	17	00	C3	35	00	32	01	A0	3E	39	CD	27	00	3C
0020	CD	27	00	3C	C3	27	00	32	00	A0	F6	80	32	00	A0	E6
0030	7F	32	00	A0	C9	AF	32	01	A0	3E	3C	CD	27	00	21	F0
0040	0F	3E	10	36	00	23	BC	C2	43	00	21	E0	0F	3E	F0	36
0050	FF	23	BD	C2	4F	00	21	DC	02	CD	18	F8	3E	31	D6	31
0060	CA	8A	00	3D	CA	72	01	3D	CA	2A	02	3D	CA	BB	02	3D
0070	CA	8A	00	3D	CA	8A	00	3D	CA	8A	00	3D	CA	8A	00	3D
0080	CA	8A	00	3D	CA	8A	00	C3	8A	00	21	EE	02	CD	18	F8
0090	21	F5	00	22	D8	00	21	9F	02	22	54	02	22	B4	02	CD
00A0	C7	00	CA	B6	00	3A	02	A0	32	F1	0F	E6	80	CA	9F	00
00B0	CD	06	01	C3	9F	00	3A	02	A0	32	F1	0F	E6	80	C2	9F
00C0	00	CD	12	01	C3	9F	00	3A	F3	0F	32	01	A0	3E	3C	CD
00D0	27	00	3A	F2	0F	FE	30	CA	F5	00	32	00	A0	3C	32	F2
00E0	0F	3D	0E	08	21	E0	0F	BE	CA	F2	00	23	0D	C2	E7	00
00F0	AF	C9	F6	AA	C9	AF	32	F2	0F	CD	12	F8	CA	27	00	CD
0100	03	F8	E1	C3	5E	00	36	FF	CD	65	01	2F	21	F3	0F	A6
0110	77	C9	21	E0	0F	0E	08	7E	FE	FF	CA	23	01	23	0D	C8
0120	C3	17	01	3A	F2	0F	3D	4F	77	7D	C6	50	57	E5	3A	F1
0130	0F	E6	30	21	80	0F	FE	10	CA	46	01	21	68	0F	FE	20
0140	CA	46	01	21	50	0F	06	00	09	09	7E	32	01	A0	7A	CD
0150	27	00	23	7E	32	01	A0	7A	CD	27	00	E1	CD	65	01	21
0160	F3	0F	B6	77	C9	7D	E6	0F	6F	3E	01	2C	2D	C8	07	C3
0170	6C	01	21	F8	02	CD	18	F8	21	E8	0F	3E	F0	36	FF	23
0180	BD	C2	7D	01	21	00	10	22	F5	0F	21	93	01	22	D8	00
0190	C3	9F	00	AF	32	F2	0F	3A	E0	0F	FE	FF	CA	C7	00	E1
01A0	21	B8	01	22	D0	00	2A	F5	0F	36	00	23	77	23	22	F5
01B0	0F	AF	32	F4	0F	C3	9F	00	AF	32	F2	0F	E1	3A	F4	0F
01C0	3C	FE	FF	C2	CF	01	2A	F5	0F	77	23	22	F5	0F	3C	32
01D0	F4	0F	CD	12	F8	C2	12	02	0E	E0	21	E0	0F	11	E8	0F
01E0	1A	BE	C2	F1	01	0C	79	FE	E8	CA	9F	00	23	13	C3	E0
01F0	01	E5	46	2A	F5	0F	3A	F4	0F	77	23	AF	32	F4	0F	71
0200	23	70	23	7C	FE	76	22	F5	0F	CA	12	02	78	12	E1	C3
0210	E5	01	2A	F5	0F	22	F7	0F	21	F5	00	22	D8	00	21	1D
0220	03	CD	18	F8	CD	03	F8	C3	5E	00	21	01	03	CD	18	F8
0230	CD	EE	F8	CD	5A	F9	7D	32	F9	0F	21	00	10	22	F5	0F
0240	C3	75	02	06	00	2A	F5	0F	3A	F8	0F	BC	C2	56	02	3A
0250	F7	0F	BD	CA	9F	02	7E	23	22	F5	0F	FE	FF	C2	61	02
0260	04	B7	CA	70	02	F5	C5	CD	A8	02	C1	F1	3D	C2	65	02
0270	78	B7	C2	43	02	2A	F5	0F	46	23	4E	23	22	F5	0F	68
0280	26	0F	79	FE	FF	C2	8E	02	CD	06	01	C3	91	02	CD	28
0290	01	3A	F3	0F	32	01	A0	3E	3C	CD	27	00	C3	43	02	21
02A0	1D	03	CD	18	F8	C3	24	02	3A	F9	0F	47	CD	12	F8	CA
02B0	B6	02	E1	C3	9F	02	05	C2	AC	02	C9	21	0F	03	CD	18
02C0	F8	21	D0	02	22	B4	02	21	3A	02	22	54	02	C3	30	02
02D0	21	9F	02	22	54	02	22	B4	02	C3	9F	02	20	20	20	7C
02E0	6D	69	20	20	22	6F	72	66	65	6A	22	0A	0D	00	72	65
02F0	76	69	6D	20	31	0A	0D	00	72	65	76	69	6D	20	32	0D
0300	00	72	65	76	69	6D	20	33	2C	73	6B	6F	72	2D	00	72
0310	65	76	69	6D	20	34	2C	73	6B	6F	72	2D	00	45	4E	44
0320	20	20	0A	0D	00											

Таблица 3

0F50	DC	1D	30	1C	93	1A	1C	19	B3	17	5E	16	1D	15	EE	13
0F60	D0	12	C1	11	C2	10	D1	0F	EE	0E	18	0E	4A	0D	8E	0C
0F70	DA	0B	2F	0B	8F	0A	7F	09	68	09	E1	08	61	08	E9	07
0F80	77	07	0C	07	A5	06	47	06	ED	05	98	05	47	05	FB	04
0F90	B4	04	70	04	31	04	F4	03	BB	03	86	03	52	03	24	03
0FA0	F6	02	CC	02	A4	02	7E	02	5A	02	38	02	18	02	FA	01
0FB0	DE	01	C3	01	A9	01	92	01	7B	01	66	01	52	01	3F	01
0FC0	2D	01	1C	01	0C	01	FD	00	EF	00	E1	00	D5	00	C9	00
0FD0	BE	00	B3	00	A9	00	9F	00	96	00	8E	00	86	00	7F	00

E1A8H. После введения с магнитной ленты программу запускают директивой G0. Значения коэффициентов деления для частоты 2 МГц сведены в табл. 3. Контрольная сумма B68CH.

Работает ЭМИ следующим образом.

Компьютер устанавливает байт адреса очередной опрашиваемой клавиши через порт PA интерфейса D14 [1]. Клавишам ЭМИ соответствуют адреса 00H — 2FH. Затем происходит считывание состояния клавиши (нажата — отпущена) по разряду PC7 D14. Если бит равен 0, то клавиша с соответствующим номером в данный момент нажата, если 1 — отпущена.

Если клавиша нажата, то начинается опрос занятых каналов ЭМИ в ОЗУ компьютера. Если в одном из каналов уже есть номер опрашиваемой клавиши, то это значит, что она была нажата ранее и программа переходит к опросу следующей клавиши. Если номер не был найден, то определяется свободный канал (код 0FFH) и в него записывается номер нажатой клавиши. Затем компьютер выбирает соответствующий коэффициент деления и записывает в тот счетчик программируемых таймеров, который соответствует загруженному каналу. Код коэффициента деления поступает через порт PB интерфейса D14.

После программирования счетчика устанавливается сигнал «Строб» соответствующего канала, который разрешает прохождение тонального сигнала на выход счетчика. Этот сигнал поступает на один из счетчиков DD1 — DD8 (рис. 5), которые делят его на субгармоники, на выходе ЭМИ появится сигнал, соответствующий нажатой клавише. Затем адрес клавиши увеличивается на единицу и процесс опроса повторяется.

При отпущенной опрашиваемой клавише идет просмотр каналов ЭМИ в ОЗУ, и, если ее номер не встретился ни в одном из них, то это значит, что клавиша была отпущена раньше и программа переходит к опросу следующей клавиши. Если же номер клавиши встретился в одном из каналов, то происходит его очистка (заполнение кодом 0FFH) и снятие сигнала «Строб», который запрещает работу соответствующего счетчика. Затем адрес клавиши увеличивается на 1 и т. д.

Состояния клавиш и переключателей SB1 и SB2 (рис. 3) сдвига октав считываются одновременно. В зависимости от положения переключателей выбираются коэффициенты пересчета, соответствующие сдвигу на одну или две октавы вверх.

Конструктивно ЭМИ выполнен в виде отдельного узла. На прямоугольном шасси размерами 820×260 мм расположе-

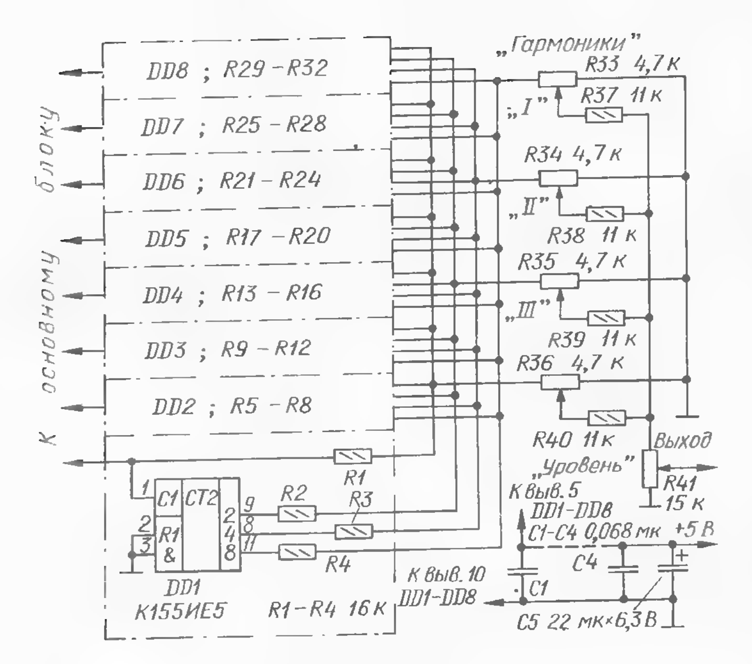


Рис. 5

на клавиатура, блок питания, платы основного блока, задающего генератора и блока гармонического синтеза. На лицевую панель выведены — тумблер включения питания, регуляторы гармоник, регулятор «Уровень», переключатели сдвига октав. Светодиоды, индицирующие состояние сигналов «Строб», расположены на плате основного блока. Справа от клавиатуры находится рычаг «Глиссандо».

Блоки ЭМИ собраны на платах, предназначенных для макетирования цифровых устройств. Электрические соединения выполнены гибким проводом. Блок питания должен быть рассчитан на ток нагрузки до 1 А при номинальном выходном напряжении 5 В. Однако целесообразнее изготовить блок, обладающий запасом мощности по напряжению 5 В и имеющий двуполярный источник напряжением 2×15 В для питания узлов на операционных усилителях, которые могут быть введены при расширении ЭМИ. С компьютером ЭМИ соединяют плоским 20-жильным кабелем через разъем ГРПМ1 — 61ШУ2-В.

Рычаг «Глассандо» установлен непосредственно на оси резистора R5. Микропереключатель SF1 связан с рычагом таким образом, что срабатывает уже при небольшом отклонении рычага в обе стороны от среднего положения.

В ЭМИ можно также использовать любые маломощные кремниевые диоды. Светодиоды АЛ307Б (HL1 — HL8, рис. 3 и HL1, рис. 4) можно заменить на АЛ310, АЛ102 с любым буквенным индексом. Если нет нужного числа светодиодов, то индикатор сигналов «Строб» можно исключить, но это приведет к некоторому усложнению процесса налаживания.

Кварцованный генератор можно также выполнить на резонаторе с частотой 8 МГц или 4 МГц. Сигнал с частотой 2 МГц при этом снимают с соответствующего вывода дополнительного двоичного счетчика К155ИЕ5. Можно использовать задающий генератор с частотой, меньшей 2 МГц, но тогда придется пересчитать коэффициенты деления и составить новую таблицу [2].

Разъем, соединяющий основной блок с клавиатурой,— любой, с числом контактов не менее 12. Микропереключатель SF1 — МП-5. Оксидные конденсаторы фильтров питания — любые малогабаритные с номинальным напряжением не менее 6,3 В и емкостью 22...68 мкФ.

Налаживать ЭМИ удобнее в два этапа — сначала задающий генератор, а потом весь инструмент в целом. Для налаживания необходим осциллограф с полосой пропускания не менее 2 МГц и частотомер.

Проверяют работоспособность кварцевого генератора. Убедившись в наличии импульсов частотой 2 МГц на выходе элемента DD1.3, приступают к налаживанию ГУНа. Переменным резистором R5 устанавливают в точке соединения резисторов R3, R4 постоянное напряжение, равное 2,5 В, и подборкой конденсаторов C2, C3 добиваются работы генератора на частоте 2 МГц.

Для проверки режима «Глиссандо» отклоняют рычаг в ту или другую сторону от среднего положения. При срабатывании микропереключателя SF1 не должно быть заметного на слух скачка частоты. Этого добиваются поворотом корпуса резистора R5 относительно оси таким образом, чтобы при среднем положении рычага частота ГУН была равна 2 МГц и в этом положении закрепляют корпус резистора.

Перед налаживанием основного блока необходимо тщательно проверить распайку клавиатуры, полярность включения диодов на выходах дешифраторов, убедиться в отсутствии замыканий между соседними клавишами. Особенно тщательно необходимо проверить правильность введения кодов управляющей программы в ОЗУ. Затем основной блок подключают к компьютеру, а клавиатуру — к основному блоку, после этого надо загрузить программу, включить питание ЭМИ и запустить программу директивой G0. На экране монитора должно появиться сообщение о включении режима «1».

Работоспособность блока проверяют, нажав на любую клавишу, при этом должен светиться светодиод HL1 первого канала (рис. 3) и на выходе ЭМИ появится напряжение ЗЧ. Если светодиод не включился и нет звука, значит данные из компьютера в основной блок не записываются — необходимо проверить линии адресов (PA D14) и информационные (PB D14) на отсутствие обрывов и замыканий, а также наличие сигнала «ЗАПИСЬ» (PA7).

Если светодиод включился, но звука нет, значит не работает узел дешифрации адресов счетчиков таймеров. Тогда надо отключить разъем XP2 от компьютера и, подавая на него коды адресов (30Н 3СН) от

вспомогательного блока из пяти переключателей, проверить правильность дешифрации адресов. Другой причиной может быть неработоспособность таймеров КР580ВИ53 или обрыв провода сигнала «Строб», разрешающего работу счетчиков по входу GATE.

Если тон сигнала не соответствует нажатой клавише, то возможна ошибка в распайке выводов 1—8 жгута программируемых таймеров или обрыв информационной линии на отрезке разъем XP2—таймер. В этом случае коэффициент пересчета, загружаемый в таймер, будет искажен. В заключение проверяют работу блока гармонического синтеза.

При желании возможности инструмента можно расширить. Для этого надо к свободным выходам 13—15 дешифратора DD1 (рис. 3) подключить еще 3 порта введения—выведения, например, цифроаналоговые преобразователи (к адресам 3DH, 3EH, 3FH). К порту PC D14 можно подключить до пяти органов управления ЭМИ. Интересного эффекта можно достичь, если использовать сигналы «Строб» для управления 8-канальным светодинамическим устройством. Тогда при воспроизведении музыки на экране возникнет цветовая картина исполняемой мелодии.

Чтобы звучание ЭМИ было более колоритным, рекомендуется использовать приставки различных звуковых эффектов, например, «Электроника 12-011» и графический эквалайзер.

И. МИХАЙЛЕНКО

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Горшков Д., Зеленко Г., Озеров Ю., Попов С.** Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК».— Радио, 1986, № 5, с. 31—34.

2. **Мерзляков А., Фомин Л., Корж С.** Цифровой синтез музыкальной шкалы. Сб. «В помощь радиолюбителю», вып. 86, с. 75—78.— М.: ДОСААФ СССР, 1984.

3. **Самофалов К. Г., Викторов О. В., Кузняк А. К.** Микропроцессоры.— К.: Техника, 1986, с. 96—102.

4. **Крылова И.** Таймер КР580ВИ53 в «Радио-86РК».— Радио, 1987, № 11, с. 35—39.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАГНИТОФОНА «МАЯК-232 СТЕРЕО»

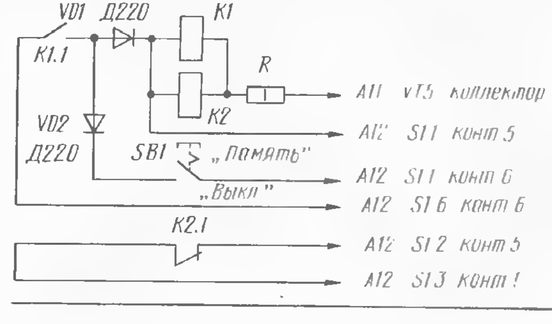
Введение несложной доработки в «Маяк-232 стерео» позволяет расширить функциональные возможности электронного устройства, управляющего лентопротяжным механизмом (ЛПМ). Кроме режимов работы, описанных в руководстве по эксплуатации (порядок включения их не изменяется), появляются два новых режима:

Первый — автоматическое включение режима «Воспроизведение» после отработки режима «Обратная перемотка» до начала кассеты.

Второй — режим «Память» — автоматическое включение воспроизведения после обратной перемотки до показания «000» счетчика расхода ленты.

Переключение из режима «Обратная перемотка» в режим «Воспроизведение» осуществляется через режим «Автостоп», поэтому поломка ЛПМ исключена.

Схема дополнительного устройства, реализующего новые функциональные возможности, и точки подключения к магнитофону показаны на рисунке (номер блока и точка подсоединения цепи). В блоке А12 (плата управления) контакт 5 переключателя S11.2 и контакт 1 переключателя S1.3 по схеме электрической принципиальной соединены между собой, поэтому при доработке потребуется разрезать соединяющую их печатную дорожку.



Тип реле	Паспорт	R, Ом
РЭС-10	РС4 524 303	56
»	РС4 524 312	270
РЭС-15	РС4 591 002	100
»	РС4 591.003	68
»	РС4 591 006	47

Дополнительные режимы включаются следующим образом:

Первый — последовательно нажать кнопки «Обратная перемотка» и «Воспроизведение».

Второй — включить кнопку «Память», а затем последовательно нажать кнопки «Обратная перемотка» и «Воспроизведение».

В обоих случаях кнопка «Временный останов ленты» должна быть отпущена.

В качестве выключателя SB1 лучше всего использовать переключатель типа П2К, расположив его рядом с кнопками управления ЛПМ.

Диоды VD1 и VD2 могут быть Д220, Д223, Д226 с любыми буквенными индексами.

Реле K1 и K2 — РЭС-10 или РЭС-15. Сопротивление резистора R зависит от типа и паспорта примененных реле и указано в таблице.

Дополнительное устройство смонтировано на монтажной плате, размещенной на шасси магнитофона в районе ЛПМ.

Рекомендованная доработка может быть применена и в других конструкциях магнитофонов с электронным управлением ЛПМ.

пос. Чегдомын
Хабаровского края

90·6·92

С. БОНДАРЕНКО

ДОРАБОТКА СВЕТОДИОДОВ

Радиолюбители охотно применяют в своих конструкциях светодиоды и мнемонические индикаторы. Однако не всегда удается приобрести индикаторы с поверхностью свечения нужных формы и размеров. Это заставляет изготовлять их самостоятельно, используя стандартные изделия.

Если, например, нужен индикатор с плоской поверхностью свечения размерами 16×8 мм, то сначала из листового органического стекла толщиной 3...4 мм вырезают пластину указанных размеров. Затем эту деталь обезжиривают и оклеивают по периметру клейкой прозрачной лентой так, чтобы образовались бортики высотой около 6 мм. В полученный сосуд заливают приготовленную эпоксидную смолу, в которую погружают до выводов светодиод или миниатюрную лампу накаливания.

После того как смола затвердеет, ленту удаляют и обрабатывают узел надфилем. Углы скругляют и окрашивают все грани, кроме лицевой, белой краской. Для улучшения светоотдачи индикатора необходимо использовать прозрачную смолу. Желательно заднюю и боковые грани узла оклеить фольгой. Светоизлучающую поверхность следует матировать. На нее можно нанести необходимые надписи.

Для индикатора с большой площадью свечения потребуется несколько светодиодов. Если в узле использованы лампы накаливания, следует их выводы предварительно припаять к отрезкам толстой проволоки, а эти отрезки залить смолой так, чтобы после ее затвердевания образовались жесткие выводы индикатора. Таким способом можно изготовить сложный многоэлементный световой индикатор для УКУ, магнитофона или радиоприемника.

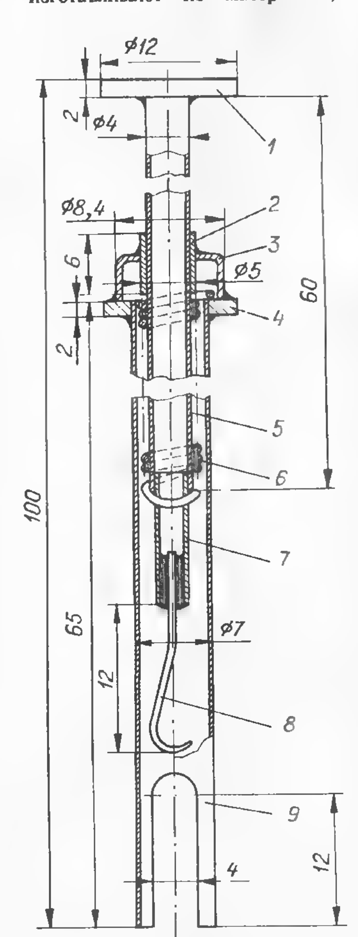
С. САБУРИН

г. Чебоксары

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ДЕМОНТАЖА

Оно предназначено для демонтажа с печатной платы резисторов, конденсаторов, транзисторов и других элементов. Особенно удобно использовать приспособление для демонтажа радиодеталей, установленных в труднодоступных местах монтажной платы.

Чтобы сделать такое приспособление, не нужен токарный или фрезерный станок, его полностью изготавливают из материалов, почти всегда имеющихся в распоряжении радиолюбителя. Устройство состоит из корпуса 9, штока 5, спиральной пружины 6 и крюка 8.



При работе приспособление помещают между указательным и средним пальцами руки (как медицинский шприц) и большим пальцем нажимают на кнопку 1 штока до упора. крюк выходит за пределы корпуса. Конец крюка вводят под вывод (или корпус), например, резистора, после чего шток плавно отпускают. Пружина приспособления втягивает крюк обратно, при этом корпус нижней кромкой упирается в печатную плату, а вывод резистора оказывается в пазу корпуса. Придерживая приспособление рукой, расплавляют припой в месте припайки вывода. Под действием пружины крюк вытягивает вывод из платы. Теперь можно без затруднений выпаять второй вывод резистора традиционным способом.

Корпус 9, шток 5, направляющая 2 и вставка 7 крюка изготовлены из деталей телескопической антенны от радиоприемника, колпак 3 — из корпуса транзистора серии МП. Спиральная пружина 6 использована от телевизионного переключателя каналов СК-М-15. Подойдет любая другая пружина длиной без ушек около 26 мм из проволоки диаметром 0,8 мм с усилием, удлиняющим ее в два раза, равным 0,5...0,7 кг. Внутренний диаметр пружины — 4,5 мм. Одно из ушек удаляют и разгибают первый виток до наружного диаметра около 8 мм.

Крюк 8 изготовлен из стальной проволоки диаметром 1...1,2 мм. Его хвостовик лудят, наматывают несколько витков оголенного медного провода такого диаметра, чтобы этот бандаж с небольшим трением входил во вставку. Место соединения пропаивают. Можно укрепить крюк во вставке заливкой эпоксидным клеем. Рабочую часть крюка затачивают на наждачном круге или алмазным надфилем. Толщина и форма рабочего конца должны позволять ему входить под вывод и под корпус демонтируемых элементов.

Детали при сборке соединяют пайкой припоем ПОС-40, флюс— хлористый цинк. В местах пайки хромовое покрытие с трубчатых деталей удаляют надфилем. Вставку к штоку припаивать не следует.

Порядок сборки понятен из чертежа. Все размеры — ориентировочные.

В. ЕФАНОВ

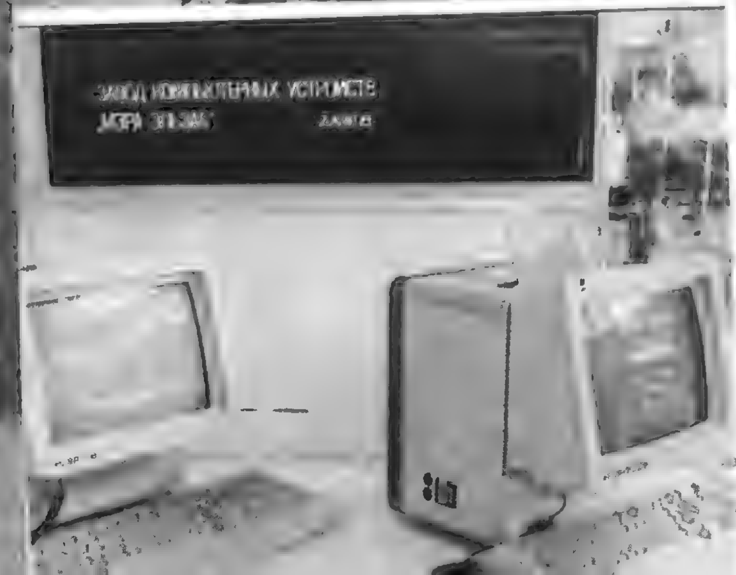
г. Одесса

«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА»

(см. с. 75)

Международная выставка на ВДНХ СССР. На наших снимках — слева, сверху вниз: программно-технический комплекс для объективного измерения цвета (ГДР); компьютерная система биоэнергетической регулировки «PULSAR S-2000» (СРР); алфавитно-цифровые монохроматические видеотерминалы «MERA-79240» (слева) и «MERA-79220» (ПНР). Справа внизу: посетители советского раздела выставки знакомятся с малогабаритной ЭВМ «Электроника МС 0511».

Фото В. Семенова



«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА»

Этой весьма современной теме, которой придается огромное значение во всем мире, посвящалась международная выставка на ВДНХ СССР в Москве. Она была приурочена к 20-летию сотрудничества социалистических стран в области разработки, производства и практического применения ЭВМ, микропроцессорной техники в самых различных сферах человеческой деятельности. В этом своеобразном смотре достижений технического прогресса участвовали многочисленные фирмы, предприятия и организации восьми стран, объединяемых Советом Экономической Взаимопомощи.

На выставке демонстрировалось много новинок вычислительной техники и информатики. В экспозиции Германской Демократической Республики, например, внимание посетителей привлек «Программно-технический комплекс для объективного измерения цвета» (ПТК). По мнению специалистов, эта совместная разработка СССР и ГДР являет собой подлинный прорыв в области компьютерной цветовой технологии.

Широк диапазон применения ПТК. Он просто незаменим в таких отраслях народного хозяйства, как текстильная, лакокрасочная, кожевенная, пищевая промышленность. К примеру, с помощью этого универсального комплекса на производстве, специализирующемся на изготовлении натуральных волокон, можно решать такие задачи, как получение новых красок, цветовых комбинаций и оттенков, включая составление и корректировку рецептур. ПТК наверняка заинтересует и изготовителей красок. Многообразие возможностей комплекса позволяет вычислять самые различне цветовые вариации, необходимые для точного смешения цветов на практике. Подобных примеров можно привести много.

ПТК включает в себя управляющую ЭВМ — персональный компьютер Роботрон ЕС 1834 с 16-разрядным микропроцессором К 1810 ВМ86 и оперативной памятью 640 Кбайт. ЕС 1834, утверждают его разработчики, компьютер нового поколения. Модульная конструкция и обширное системное матобеспечение делают его совместимым с PC/XT и миогими другими персональными компьютерами, широко распространенными в мире.

Предприятие электронно-измерительных и промышленных приборов ИЭМИ из Бухареста в числе других экспонатов привезло на выставку компьютерную систему биоэнергетической регулировки «PULSAR S-2000». Она представляет собой новый способ лечения больных методом электро-, лазерного и ультразвукового биостимулирования. «PULSAR S-2000» имеет базовую ЭВМ совместимую с IBM PC (XT/AT). Пакет программ содержит экспертную систему управляемого биостимулирования, систему учета базы данных и информации. Имеется также программа координации и контроля специализированных микрокалькуляторов.

«PULSAR S-2000» — надежный помощник медиков при лечении больных с функциональными, неврологическими заболеваниями, страдающих хроническим ревматизмом и т. п.

Далеко за пределами Польской Народной Республики хорошо известна продукция завода компьютерных устройств «MERA — ELZAB» из г. Забже. На международной выставке в Москве посетители могли подробно познакомиться с целым семейством видеотерминалов, выпускаемых этим предприятием. На 2-й с. обложки показаны графический экранный дисплей «MERA-79240/CM 7227.01» и дисплей «MERA-79220/CM 7222.02». И первый и второй предназначены для совместной работы с любыми мини-ЭВМ, выполняющими протокол XON/XOFF, в том числе с такими, как СМ3, СМ4, MERA-60, СМ-1800, СМ-1810, СМ-1420, PDP-11 и другими. Дисплеи оснащены микропроцессорными схемами управления, что обеспечивает их большую надежность и высокие эксплуатационные качества.

Много интересного было представлено в советском разделе выставки. Свои работы показал ряд предприятий, специализирующихся на выпуске вычислительной техники и средств информатики. В частности, в экспозиции Литовского производственного объединения «Сигма» (г. Вильнюс) выделялся такой экспонат, как «АРМ СМ 1700 М» — автоматизированное рабочее место на базе СМ 1700, предназначенное для интерактивного конструирования сложных изделий в машиностроении. Специалисты по достоинству оценили эту разработку.

Всегда многолюдно было у стенда, где установлеиа малогабаритная вычислительная машина со встроенным блоком клавиатуры и сетевого питания «Электроника МС 0511». Эта ЭВМ найдет широкое применение в учебных заведениях при обучении студентов и учащихся основам программирования.

Выставка в Москве продемонстрировала серьезные достижения стран СЭВ в области создания вычислительной техники и информатики.

Кроме того, поработав в составе жюри от начала и до конца мероприятия, можно было глубже изучить и организационные вопросы, так сказать, «изнутри». Правда, это лишило возможности побывать на заседаниях других секций, где было немало электронных приборов и устройств, принять участие в экскурсии по городу, отправиться в многочасовое путешествие по Оби и т. д.

Итак, приступим к рассмотрению некоторых работ, представленных на секцию для защиты, а затем продолжим разговор о техническом творчестве.

Надо сказать, что защита проходила весьма активно. Никто не ограничивался во времени. Каждый из выступавших и присутствовавших мог свободно высказываться и задавать любые вопросы. Это

ВЗГЛЯД ИЛИ РАССКАЗ КОРРЕСПОНДЕНТА

В печати уже было немало примеров, когда журналист на время становился, скажем, таксистом, продавцом, рабочим какого-нибудь предприятия, чтобы подробнее познакомиться с той или иной профессией и затем «высветить» ее «болевые точки». Редакция журнала «Радио» тоже решила провести такой эксперимент.

Автору этих строк довелось несколько дней побывать в роли... председателя жюри секции «Радиоэлектронные приборы специального назначения» на I Всесоюзном и X Всероссийском конкурсах творческих работ учащихся в области науки, техники и производства, проходивших в г. Барнауле с 30 июня по 5 июля текущего года. Такое «перевоплощение» позволило полнее оценить уровень знаний и мастерства ребят в области радиоэлектроники, с наибольшей достоверностью выяснить долю их участия в разработке и изготовлении представленных к защите приборов, получить информацию о действительном состоянии технического творчества юных радиоконструкторов в разных регионах страны и понять причины его угасания (а такая тенденция с каждым годом становится все очевиднее).

Но, как говорится, «назвавшись груздем...»

Свободного времени на эти дни были лишены и члены жюри нашей секции — методист СЮТ Центрального района г. Барнаула Н. А. Чернова, руководитель радиокружка Барнаульской краевой СЮТ А. Б. Дон, директор ДЮТ г. Бийска Б. П. Новиков,— с утра и до позднего вечера работавшие вместе с автором. Приношу им огромную благодарность.

позволило официальную защиту превратить в своеобразную беседу юных конструкторов, увлеченных радиотехникой. Это же помогло и «разговорить» ребят, получить немало интересной информации...

Одним из первых с сообщением о приборе «Электронный дальномер» на секции выступил Николай Кондаков из рязанского клуба юных техников «Сатурн». Представьте себе колесо со штангой и прикрепленным к ней цифровым

Универсальный набор по радиоэлектронике (Алексей Басалгин, Эдуард Путилов, г. Пермь).

индикатором. Кáтите колесо, а на индикаторе мелькают цифры, показывающие пройденное расстояние. Таким прибором удобно размечать спортивные площадки, обмерять садовые или лесные участки.

В качестве датчика в этом устройстве используется закрепленный на штанге геркон, мимо которого проходит небольшой магнитик, вмонтированный в колесо. Появляющие-

С интересом слушали собравшиеся кружковцев пермского клуба «Электрон» Алексея Басалгина и Эдуарда Путилова. Они продемонстрировали универсальный набор деталей, позволяющий быстро собирать и исследовать самые разнообразные узлы и каскады автоматики и цифровой техники. Это своеобразные «электронные кубики», облегчающие познание

новую разработку радиокружка — цифровой частотомер с плавающей запятой. В отличие от обычного частотомера с цифровой индикацией, в этом приборе нет переключателя диапазонов, тот или иной предел измерения устанавливается автоматически при подаче входного сигнала. Это значительно удобнее в работе.

Об одной из своих работ сообщил Ренальдас Гальдикас

«ИЗНУТРИ»

ЖУРНАЛА, ОКАЗАВШЕГОСЯ В НЕОБЫЧНОЙ РОЛИ

ся при этом в цепи контактов геркона импульсы поступают на цифровой счетчик. Поскольку колесо взято строго определенного диаметра, показания счетчика пропорциональны пройденному расстоянию.

Участники дискуссии одобрили прибор. Однако, чтобы он стал более совершенным, ребята предложили ввести в него обратный счет и добавить несколько магнитиков — тогда повысится точность отсчета.

азов электроники и позволяющие провести немало интересных лабораторных работ.

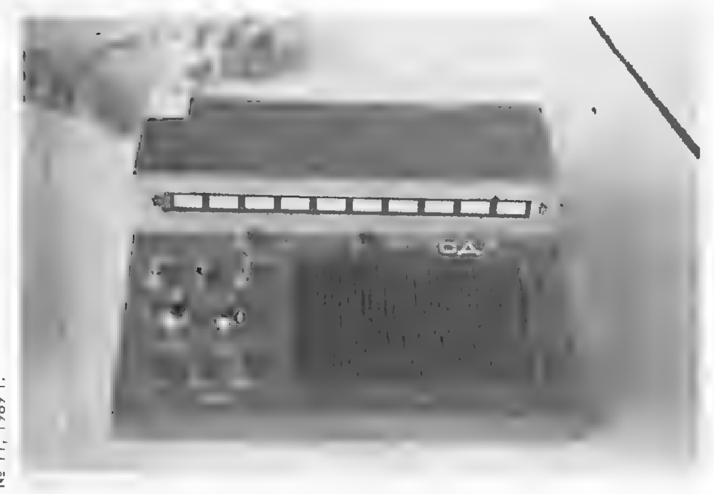
И все же в выступлениях оппонентов высказывалось твердое убеждение, что в радиокружках делать подобные «кубики» хлопотно и малоэффективно. Проще сразу учиться монтажу на платах и осваивать общепринятую технологию конструирования.

Кружковец Липецкой городской станции юных техников Константин Дейкин показал

(Вильнюсская республиканская станция юных техников). Это — секундомер с фотореле на ИК лучах, предназначенный для использования на соревнованиях по автомодельному спорту. Принцип его действия таков: после первого пересечения моделью ИК луча (старт) секундомер включается и начинает отсчитывать время. Как только луч пересечется вторично (финиш), секундомер останавливается и индицирует время прохождения моделью одного круга.

Константин Русалеев из Новосибирского Дворца пионеров рассказал о приборе для контроля качества дистиллированной воды. Исследуемую воду наливают в небольшую емкость, закрываемую крышкой. На крышке укреплены электроды и смонтированы два мультивибратора. Если качество воды хорошее, сопротивление между электродами большое, работает лишь один мультивибратор — излучатель звукового сигнала издает однотональный звук. При плохом качестве воды вступает в действие второй мультивибратор, и звук становится двухтональным.

Всем очень понравилась малогабаритная радиолюбительская измерительная лаборатория, о которой рассказал Андрей Титовский из центра НТТМ г. Бийска. Входящие в



Система диспетчеризации лифтов (Александр Чупахин, г. Павлодар).

«лабораторию» цифровые вольтметр, мультиметр и частотомер настолько миниатюрны, что каждый из них свободно умещается на ладони. Отрадно было узнать, что схемотехническую основу приборов составили публикации журнала «Радио» и сборников «В помощь радиолюбителю».

В общем, если говорить в целом о тематике работ, представленных на секции, то она была весьма разнообразной: измерительные приборы, аппаратура для радиоспорта, демонстрационные и учебно-наглядные пособия, тренажеры и экзаменаторы, цветомузыкальные устройства, различная автоматика для промышленности и даже... полуавтомат для заточки лезвий безопасных бритв.

Но, к сожалению, радоваться широте тематики, оригинальности многих схемных решений или удачному дизайну конструкций,— не приходится. Беда в том, что большинство конструкций, увы, часто не ребячьих рук дело. К такому нерадостному выводу приходишь, когда подробно знакомишься, например, с «Дифференциальным цифровым термометром» (разработка кружка цифровой электроники и микропроцессорной техники СЮТ г. Сосновый Бор Ленинградской обл.), «Измерителем натяжения стальных канатов», предназначенного для шахтных подъемных установок (работа Донецкого областного Дворца пионеров и школьников) и другими. Как выяснилось на нашей секции (на других картина аналогичная), ребята иногда имели отдаленное отношение к показанным разработкам, хотя по документам являются их авторами.

Схема подобного «технического творчества» проста: руководитель кружка или секции разрабатывает (или дает готовую) схему задуманной им же конструкции, сам делает печатную плату (чаще всего в лаборатории шефской организации) или подключает к этой работе наиболее подготовленных ребят. «Автор» же порою лишь помогает в монтаже деталей, да добросовестно заучивает доклад, который нужно будет зачитать на секции при защите прибора.

Вот почему различные слеты, Недели, конкурсы чаще всего превращаются в смотры разработок руководителей кружков, а не творчества юных конструкторов.

Может быть такое «творчество» нравится самим ребятам? Задавал я им подобные вопросы во время защиты. И слышал в ответ, что они с удовольствием занялись бы изучением и изготовлением, скажем, цветомузыкальной установки, но руководитель поручил другую работу.

Конечно, ни в коей мере не возбраняется, а даже приветствуется общественно-полезная работа юных конструкторов, например, для нужд предприятия, с которым руководитель кружка заключил договор на разработку того или иного прибора или автомата. Но только делаться это должно не в ущерб интересам мальчишек и девчонок, пришедших в кружок за знаниями и умениями, необходимыми для действительно технического творчества. А что получается на деле? Руководители нередко включают ребят в работу «на подхвате». В итоге — многие из них слабо разбираются в схемотехнике, не знают элементарных азов радиоэлектроники, хотя имеют «многолетний стаж» занятий в кружке. Кому же нужно подобное «техническое творчество»?

Пора, наконец, серьезно задуматься над тем, правильно ли строят свою работу внешкольные учреждения? Кого и как они готовят? Почему работники народного образования формально относятся к организации технического творчества учащейся молодежи? Ведь они порой пересчитывают по головам кружковцев, и если не хватает до «нормы» (неизвестно, кто и на основании чего придумал эту «норму»), могут наложить «вето» на кружок. Зачастую даже не удосуживаются проследить за выполнением утвержденной высокими инстанциями программы, предусматривающей получение ребятами каждого года обучения четких теоретических знаний и практических навыков.

Секундомер с фотореле на ИК лучах (Ренальдас Гальдикас, г. Вильнюс).

Возможно, действующая программа несовершенна? Тогда ее нужно срочно переработать, и не келейно, а с участием энтузиастов технического творчества. И непременно добиться, чтобы определяемые программой знания получал **каждый кружковец!** Иначе он может стать дилетантом с набором наград за «разработанные» конструкции.

Несколько слов об отборе экспонатов для участия в конкурсе. Удивило, например, появление на защите автомата подачи школьных звонков (г. Славгород), выполненного полностью по описанию журнала «Юный техник»... тридцатилетней давности и снабженного для демонстрации схемой из той же публикации. Присутствующие с удивлением рассматривали «доисторические» обозначения элементов, а членам жюри было неловко за руководителя кружка П. Г. Беккера и рекомендовавших эту работу на творческий смотр.

Вряд ли нужно было посылать на конкурс и измеритель RC (п. Советское Калмыцкой АССР), также с схемотехникой двадцатилетней давности, и сигнализатор погасания газа (п. Тейково Ивановской обл.), давно путешествующей по выставкам. Да и другие посредственные по своему уровню приборы, повторенные по публикациям журналов давних лет. Они — показатель не прогресса, а скорее регресса в техническом творчестве.

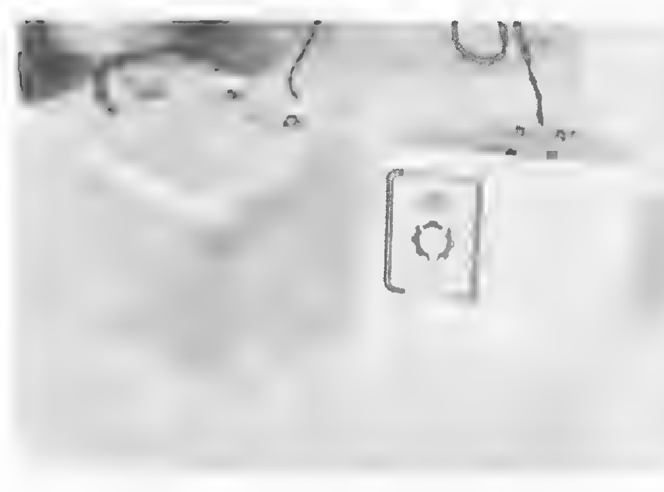
Может быть, на местах у некоторых товарищей иные представления о современном уровне развития техники и достижениях радиолюбителей-конструкторов, но в штабе-то подготовки конкурсов должны бы заранее провести квалифицированное рецензирование и отбор действительно творческих работ, достойных рассмотрения на всесоюзном уровне.

Возникают вопросы и о практике подготовки и проведения такого широкомасштабного смотра технического творчества юных, каким были конкурсы в Барнауле. Что касается торжественного открытия и закрытия, различных развлекательных мероприятий, то здесь претензий нет. Все было сделано блестяще. А вот сама организация дела, ради которого собрались сотни людей из разных уголков страны, мягко говоря, не заслуживает такой оценки.

Речь идет о конкурсах. Секции были размещены в огромном фойе Дворца спорта и зрелищ, частью разделенном фанерными перегородками. Акустика настолько «глушила» и без того слабые голоса выступающих, что уже на небольшом расстоянии их было едва слышно. К тому же непрерывно доносился шум из буфета, который работал тут же в фойе. К этому добавлялись периодические громкие объявления по радио, напрочь заглушавшие все остальные звуки. В общем, обстановка как на вокзале.

Докладов для защиты на секции набралось несколько десятков, а для их обсуждения отводилось всего два дня. За немыслимо короткий срок нужно было не только внимательно выслушать всех выступающих, но и разобраться в представленных работах, каждой дать справедливую оценку. Времени для этого практически не оставалось. «Сверху» торопили с выдвижением призеров, а уже через час после окончания работы секции нужно было распределять награды. Немудрено, что в такой спешке кто-то мог оказаться несправедливо поощренным или незаслуженно забытым.

Конкурсы творческих работ учащихся в области науки, техники и производства, о которых мы рассказали, проводили ЦК ВЛКСМ, Госкомитет СССР по народному образованию, Госкомизобретений при ГКНТ СССР, Правление Союза НИО СССР, ЦС ВОИР, ЦК ДОСААФ СССР, Правление Всесоюзного общества «Знание», Министерство народного образования РСФСР, исполком Алтайского краевого совета народных депутатов. Хочется надеяться, что по затронутым вопросам выскажутся не только представители этих организаций, но и руководители кружков и внешкольных учреждений, а также и сами кружковцы, читающие наш журнал. Ведь в скором времени предстоит очередное подобное мероприятие, которое, несомненно, необходимо провести на более высоком уровне.

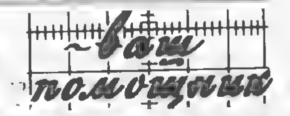


Прибор для контроля качества воды (Константин Русалеев, г. Новосибирск).

Б. СЕРГЕЕВ
фото А. Сопельняка

Барнаул — Москва

Осциллограф



АКТИВНЫЙ ЩУП

Как вы знаете из предыдущего разговора, активный щуп необходим для значительного уменьшения входной емкости осциллографа (а точнее, входного щупа при осциллографических измерениях) и повышения его входного сопротивления. Активным же щупом он называется потому, что собран на активных элементах — транзисторах.

Предлагаемый активный щуп (рис. 110), разработанный специально для нашего цикла курским радиолюбителем И. Нечаевым, рассчитан на работу в диапазоне частот 0...15 МГц и обладает входным сопротивлением 6 МОм при входной емкости около 10 пФ. Если же к щупу подключают насадку-делитель 1:10, входная емкость уменьшается до 2 пФ. Амплитуда входного сигнала, контролируемого с помощью активного щупа, не должна превышать 2 В, а с насадкой-делителем — 20 В. Если же щупом контролировать сигнал частотой ниже 5 МГц, предельная амплитуда может быть больше — до 8 В (с насадкой-делителем — до 80 В).

На транзисторах VT1—VT3 собран повторитель сигнала, обеспечивающий большое входное сопротивление щупа и передачу сигнала по коаксиальному кабелю ко входу осциллографа.

Питается активный щуп от двуполярного источника напряжением по 12 В и потребляет 15 мА. Питание подается через разъем XP3. Благодаря такому питанию выходное напряжение щупа при отсутствии входного сигнала равно нулю. Этого добиваются подстроечным резистором R2. А нужный коэффициент передачи щупа (он должен быть точно 1) устанавливают подбором резистора R4.

Входная вилка XP1 используется для подключения насадок (их две), а XP2 представляет собой зажим «крокодил», соединяемый с щупом гибким монтажным проводом,— его подключают во время измерений к общему проводу конструкции.

Одна из насадок (1:1) — самый обыкновенный переходник (рис. 111), соединяемый с помощью гнезда XS2 с вилкой XP1 щупа. Вилкой же XP5 касаются контролируемых точек конструкции. Вторая насадка (1:10) — компенсированный делитель входного сигнала. При работе с ней гнездо XS3 соединяют с вилкой XP1, вилку XP7 — с общим проводом, а вилкой XP6 касаются исследуемых цепей.

Для питания щупа можно использовать батареи (правда, это менее удобно) или небольшой блок, собранный, например, по приведенной на рис. 112 схеме. Он состоит из понижающего трансформатора с переменным напряжением на вторичной обмотке 10...11 В и двух однополупериодных выпрямителей со стабилизаторами напряжения. Один выпрямитель (на диоде VD1) рассчитан на получение плюсового напряжения, другой — минусового (на диоде VD2). Через розетку XS4 питание поступает на разъем XP3 щупа.

В щупе можно использовать, кроме указанных на схеме, транзисторы КП303А (VT1), КТ361А—КТ361Д (VT2), КТ315А—КТ315И, КТ312А—КТ312В (VT3). Конденсаторы — КД, КЛС, КМ; постоянные резисторы — МЛТ-0,125, или МЛТ-0,25, подстроечный R2 — СП5-16 или другой малогабаритный. В блоке питания диоды могут быть любые выпрямительные с обратным напряжением не менее 35 В; транзисторы — любые другие маломощные соответствующей структуры; оксидные конденсаторы — любые малогабаритные, на номинальное напряжение не ниже указанного на схеме. Вместо стабилитронов Д814Д подойдут Д813.

Детали щупа, кроме выключателя SA1 и конденсатора C1, монтируют на печатной плате (рис. 113) из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Затем плату (1 на рис. 114) устанавливают в металлическом цилиндрическом корпусе 2 подходящих размеров, например в стаканчике из-под валидола. В Т-образный вырез платы впаивают латунный винт 3 (М2, М2,5). В дне стаканчика сверлят отверстие и выводят через него жгут 4 из проводников питания и экранированного провода выхода щупа. Длина жгута — 1...1,5 м. Сбоку на стаканчике крепят малогабаритный выключатель, к контактам которого припаивают конденсатор C1. Общий провод соединяют со стаканчиком, а через отверстие в боковой стенке стаканчика выводят гибкий монтажный провод и припаивают его к зажиму «крокодил».

Первая насадка (1:1) выполнена на базе пластмассовой крышки 5 от флакона. В крышку вставляют стальную иглу 6 (это

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9—11; 1988, № 1—9, 11, 12; 1989, № 1—5, 7, 9, 10.

88·12·45 ВАРИАНТ

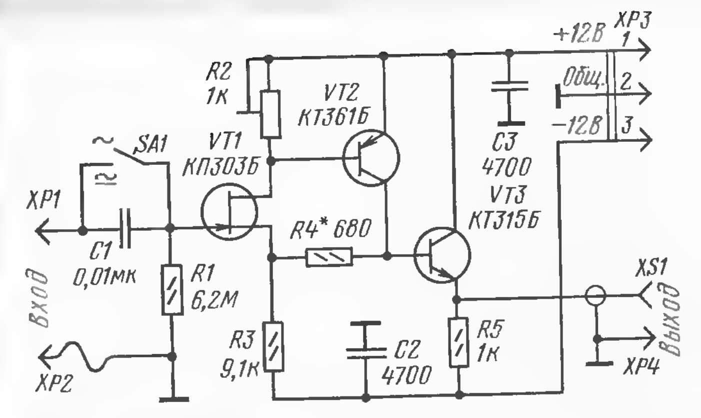


Рис. 110

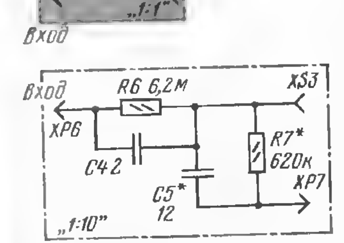


Рис. 111

вилка XP5), к которой припаивают втулку 7 (гнездо XS2) с такой же резьбой, что и на винте 3. Иглу с втулкой фиксируют в крышке эпоксидным клеем или шпаклевкой 8.

Аналогично выполнена и вторая насадка (1:10), только на краю крышки 5 наклеивают фольгу 9, которая имитирует вилку XP7 и при ввинчивании насадки в щуп касается его металлического стаканчика, т. е. общего провода устройства. Но, конечно, монтируют насадку и заливают ее клеем (или шпаклевкой) только после подбора помеченных на схеме деталей при налаживании щупа. Правда, после заливки емкость монтажа несколько изменится, но ошибка в коэффициенте деления будет незначительная.

Детали блока питания размещают в подходящем пластмассовом корпусе (рис. 115), на верхней крышке которого крепят разъем XS4, а через отверстие в боковой стенке выводят сетевой шнур с вилкой XP8 на конце. Под разъем XS4 подбирают ответную часть — разъем XP3 и подпаивают к его выводам проводники питания щупа. Оплетку экранированного провода соединяют с вилкой XP4, а жилу провода — с гнездом XS1. При работе с активным щупом в гнездо вставляют входной щуп осциллографа, а с вилкой соединяют «земляной» щуп.

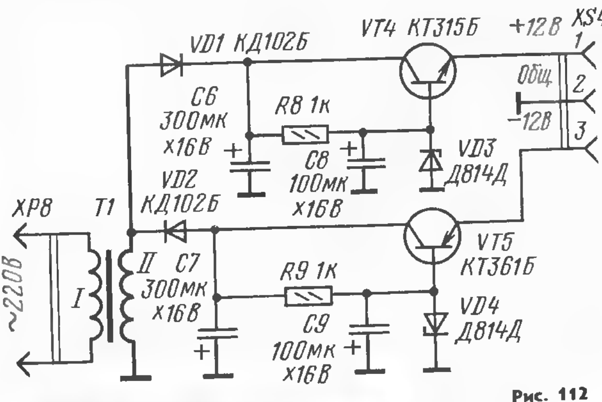


Рис. 112

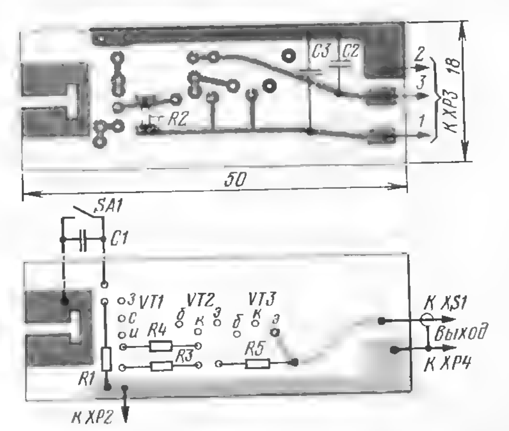


Рис. 113

Налаживание активного щупа начинают с того, что к его выходу подключают милливольтметр постоянного тока или осциллограф, работающий в режиме открытого входа. Подав на щуп питание, добиваются перемещением движка подстроечного резистора R2 нулевого напряжения на выходе.

Затем на вход щупа подают (при замкнутых контактах выключателя SA1, соответствующих режиму открытого входа) постоянное напряжение 2...3 В. Подбором резистора R4 добиваются такого же напряжения и на выходе щупа, что будет соответствовать единичному коэффициенту передачи устройства. Нелишне будет после этого проверить сохранность нулевого уровня выходного напряжения и при необходимости скорректировать его подстроечным резистором.

Далее к щупу подключают насадку-делитель и подают на ее вход (конечно, относительно зажима XP2) сигнал частотой 50 Гц с генератора импульсов, описанного в предыдущей статье цикла. Контролируя выходное напряжение щупа, подбирают резистор R7 такого сопротивления, чтобы коэффициент деления насадки был равен ровно 10.

После этого на вход насадки подают импульсный сигнал частотой 2 кГц и подбором кон-

денсатора C5 добиваются правильной формы импульсов — такой, как и на входе делителя. Вот теперь делитель станет компенсированным и его детали можно закреплять эпоксидным клеем (или шпаклевкой) в крышке.

Активный щуп готов к работе. Но предварительно вы, конечно, захотите убедиться в его высоких параметрах, о которых было сказано выше. Это несложно сделать даже с помощью лишь одного осциллографа — ведь у него есть выход пилообразного напряжения, которое вы уже научились использовать в качестве контрольного. Вот и подключите к гнезду на задней стенке осциллографа переменный резистор (рис. 116, а), а к нему — входной щуп. Установите чувствительность осциллографа 1 В/дел., а длительность развертки, скажем, 1 мс/дел. Установите движок переменного резистора в нижнее по схеме положение. Ручками длины и смещения развертки установите начало развертки в нижнем левом углу масштабной сетки, а ширину развертки — равной длине масштабной сетки. Измерьте высоту изображения (рис. 117, а) — предположим, она будет равна четырем делениям.

Плавно поворачивая ручку переменного резистора, уменьшите высоту изображения вдвое. Теперь можно сказать, что входное сопротивление осциллографа равно задействованной части сопротивления переменного резистора.

Не изменяя положения движка резистора, подключите активный щуп (рис. 116, б) с первой насадкой (1:1). Вы убедитесь, что высота изображения осталась почти равной прежним четырем делениям. Такой результат свидетельствует о высоком входном сопротивлении активного щупа. Если захотите точно измерить его, включите последовательно с переменным резистором постоянный, сопротивлением 4...5 МОм, и добейтесь уменьшения высоты изображения вдвое, а затем измерьте получившееся сопротивление — оно и будет равно входному сопротивлению активного щупа.

Входную емкость щупа тоже несложно оценить. Для этого нужно заменить переменный резистор конденсатором переменной емкости или подстроечным, с максимальной емкостью 20...50 пФ, и проделать такую же операцию, что и в предыдущем случае — подбором емкости конденсатора добиться уменьшения высоты изображения вдвое, а затем измерить получившуюся емкость. Но в этом варианте следует значительно уменьшить длительность развертки, установив ее равной, например, 1 мкс/дел.

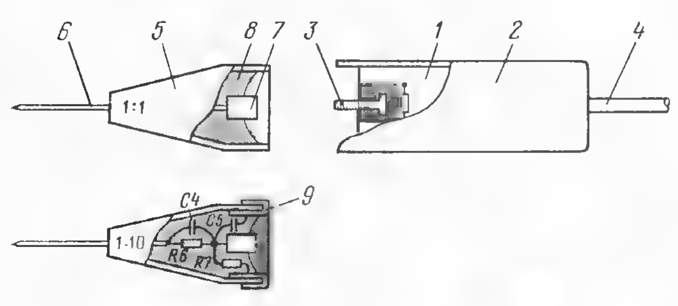


Рис. 114

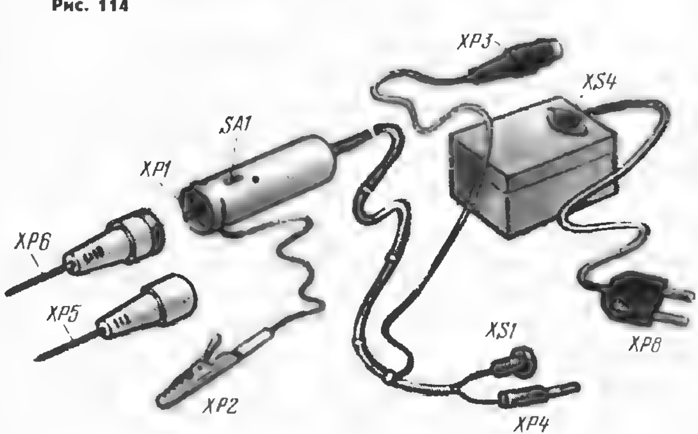


Рис. 115

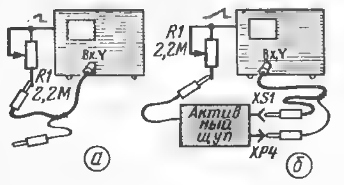


Рис. 116

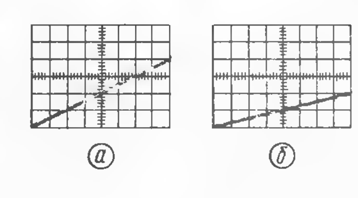


Рис. 117

Для сравнения измерьте входную емкость активного щупа со второй насадкой (1:10) — она будет значительно ниже.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

Как вы уже заметили, ежегодно в ноябрьском номере журнала отводится несколько страниц под описания автоматов управления елочными гирляндами. И хотя за последние годы было опубликовано немало разнообразных схемотехнических решений подобных устройств, интерес к ним не ослабевает, радиолюбители разрабатывают все новые и новые варианты переключателей гирлянд. Свидетельство тому — предлагаемые конструкции.

НОВОГОДНИЕ ГИРЛЯНДЫ

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТРЕХ ГИРЛЯНД

Он содержит немного деталей (рис. 1) и практически не нуждается в налаживании. Скорость переключения гирлянд такова, что при соответствующем расположении их ламп нетрудно добиться эффекта «бегущие огни». Поскольку гирлянды питаются однополупериодным напряжением, они могут быть рассчитаны на 160...180 В. Мощность же каждой гирлянды может достигать 20 Вт.

Основой переключателя является генератор импульсов, собранный на логических элементах (инверторах) DD1.1, DD1.5 и DD1.6. Благодаря их последовательному соединению обеспечивается отрицательная обратная связь по постоянному току, а введение трех интегрирующих цепочек (R1C1, R2C2, R6C4) приводит к генерации прямоугольных импульсов с частотой следования около 1 Гц и скважностью 2 (меандр).

Особенность генератора еще и в том, что прямоугольные импульсы на выходах логических элементов сдвинуты относительно друг друга примерно на угол 120°. Эти импульсы поступают на буферные (иначе говоря, развязывающие) элементы DD1.2—DD1.4, а с их выходов через резисторы R3-R5 — на управляющие электроды тринисторов VS1-VS3. Тринисторы открываются последовательно друг за другом, а значит, так же последовательно зажигаются и гирлянды ламп, включаемые в разъемы XS1-XS3.

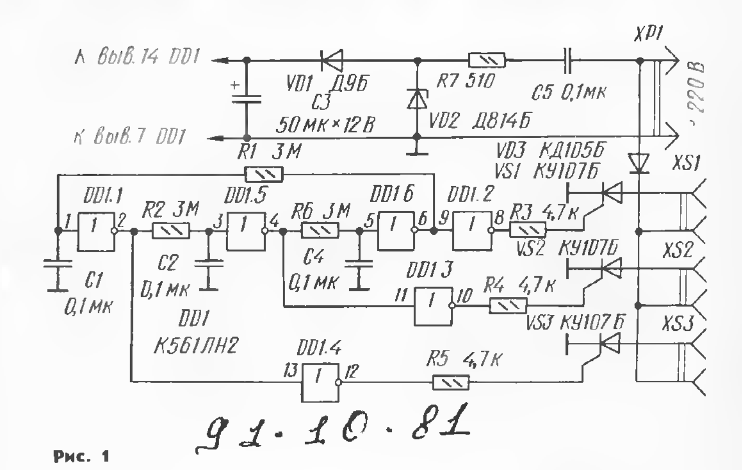


Рис. 1

Рис. 2

Для питания гирлянд применен однополупериодный выпрямитель на диоде VD3. Интегральная микросхема питается от стабилизированного выпрямителя, в котором использован стабилизатор VD2. Последовательно соединенные детали R7, C5 выполняют роль балластного резистора. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсатором C3.

Кроме указанной на схеме К561ЛН2 применимы, например, микросхемы К176ЛА7, К176ЛЕ5, К561ЛА7, К561ЛЕ5. Диод VD1 — любой выпрямительный; VD3 — тоже выпрямительный, но рассчитанный на ток не менее 150 мА и обратное напряжение не ниже 300 В; стабилитрон VD2 — Д814Б, Д814В, Д809, Д810; тринисторы — КУ107А, КУ107Б и даже КУ101Е, если питающее напряжение будет снижено до 150 В. Конденсатор C3 — К50-3, К50-6, К50-12; C5 — МБМ, БМ на номинальное напряжение не менее 300 В; остальные конденсаторы — КЛС, КМ, МБМ.

Большую часть деталей монтируют либо на макетной плате, либо на печатной (рис. 2) — из одностороннего фольгированного материала.

Как уже было сказано, переключатель не требует налаживания и начинает работать сразу. При необходимости частоту переключения гирлянд можно изменить подбором конденсаторов C1, C2 и C4. Для равномерного переключения их емкости должны быть одинаковые. Если же установить конденсаторы с разными емкостями, гирлянды начнут переключаться неравномерно, что позволит получить дополнительный световой эффект.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЧЕТЫРЕХ ГИРЛЯНД

94·1·44

Схема такого автомата приведена на рис. 3. Работает он несколько необычно: сначала гирлянды поочередно зажигаются в одном направлении (от EL1 до EL4), а затем поочередно гаснут, но в обратном направлении (от EL4 до EL1), после чего направление поочередного зажигания и гашения меняется и т. д.

Разберем подробное устройство и работу автомата. На трех элементах микросхемы DD1 собран генератор тактовых импульсов, частоту следования которых, а значит, частоту переключения гирлянд, можно изменять переменным резистором R1. С выхода генератора (вывод 3 микросхемы DD1) тактовые импульсы поступают на вход счетчика DD2 и на входы синхронизации сдвигового регистра DD3.

Предложим, что после включения вилки XP1 в сетевую розетку на выходах счетчика и регистра установились уровни логического 0. Тогда первые три тактовых импульса не изменят состояния сдвигового регистра. С приходом же четвертого импульса на выводе 8 счетчика появится уровень логической 1, который запишется в первый разряд регистра, а значит, такой уровень будет на выходе 13 регистра. Через резистор R4 он поступит на базу транзистора DA1.1 и откроет его. В цепи управляющего электрода тринистора VS1 потечет ток, о чем будет сигнализировать загоревшаяся лампа HL1. Тринистор откроется и подаст напряжение на гирлянду EL1, включенную в розетку X1.

Далее с поступлением на синхронизирующие входы регистра очередных трех тактовых импульсов уровни логической 1 поочередно установятся на всех его выходах (выводы 12, 11, 10). Поочередно вспыхнут гирлянды EL2—EL4.

Следующий тактовый импульс установит счетчик в состояние «8» (на выводе 11 будет уровень логической 1, а на выводе 8 — логического 0). Регистр перейдет в режим записи параллельной информации. Поскольку на выводе 5 регистра окажется уровень логического 0, он запишется в четвертый разряд регистра. Гирлянда EL4 при этом погаснет. С приходом очередных тактовых мипульсов уровень логического 0 запишется последовательно в третий, второй и первый разряды. Гирлянды EL3—EL1 будут поочередно гаснуть.

После двенадцатого тактового импульса счетчик DD2 установится в состояние «12», уровень логической 1 с его вывода 8 будет записан в четвертый разряд регистра, что приведет к зажиганию гирлянды EL4. С каждым последующим импульсом уровень логической 1 запишется в третий, второй, первый разряды регистра, а значит, поочередно зажгутся гирлянды EL3—EL1.

Шестнадцатый тактовый импульс установит счетчик в исходное состояние. Регистр будет переведен в режим сдвига уровнем логического 0 на входном выводе 6, а уровень логического 0 на входном выводе 1 запишется в первый разряд. Очередной тактовый импульс сдвинет уровень логического 0 во второй разряд и сохранит его в первом и т. д. В результате гирлянды EL1—EL4 будут поочередно гаснуть, после чего порядок их зажигания повторяется по вышеописанной программе.

Диоды VD2, VD3, конденсаторы C4, C5, стабилитрон VD1 и конденсаторы C1, C2 образуют сетевой блок питания, собранный по бестрансформаторной схеме. Конденсатор C1 должен быть установлен в непосредственной близости от выводов питания микросхемы DD3 — он служит для повышения помехоустойчивости устройства. Резистор R3 способствует разрядке конденсаторов C4, C5 после выключения автомата (когда вынимают вилку XP1 из сетевой розетки). Резистор R4 уменьшает так называемый экстраток (начальный ток зарядки конденсаторов C4, C5) при включении переключателя в сеть.

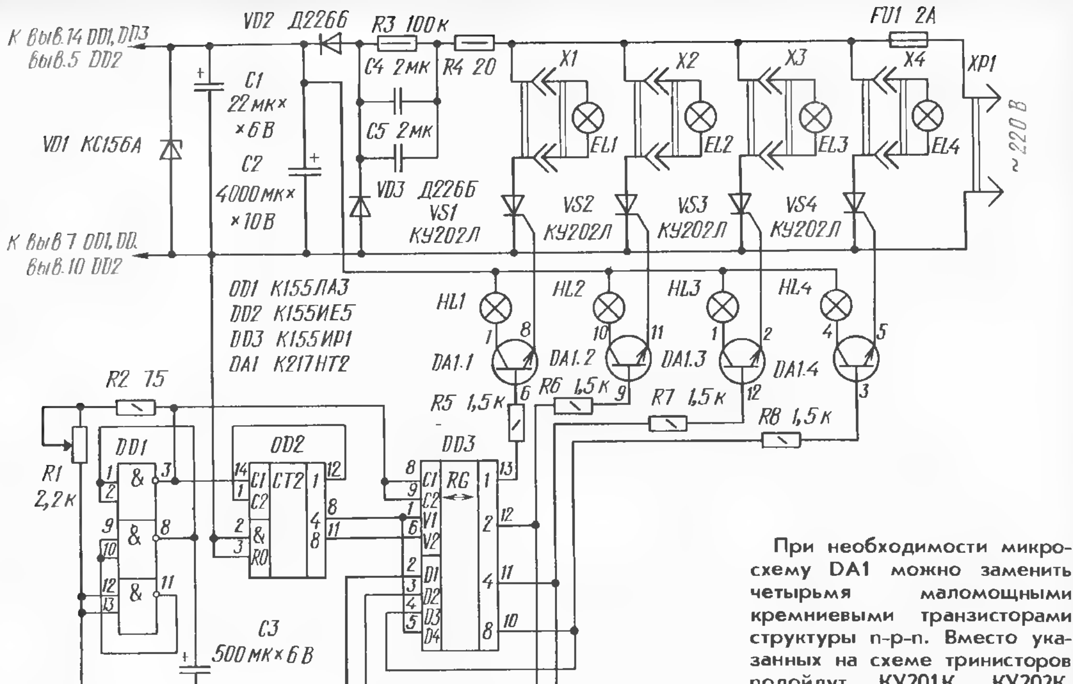
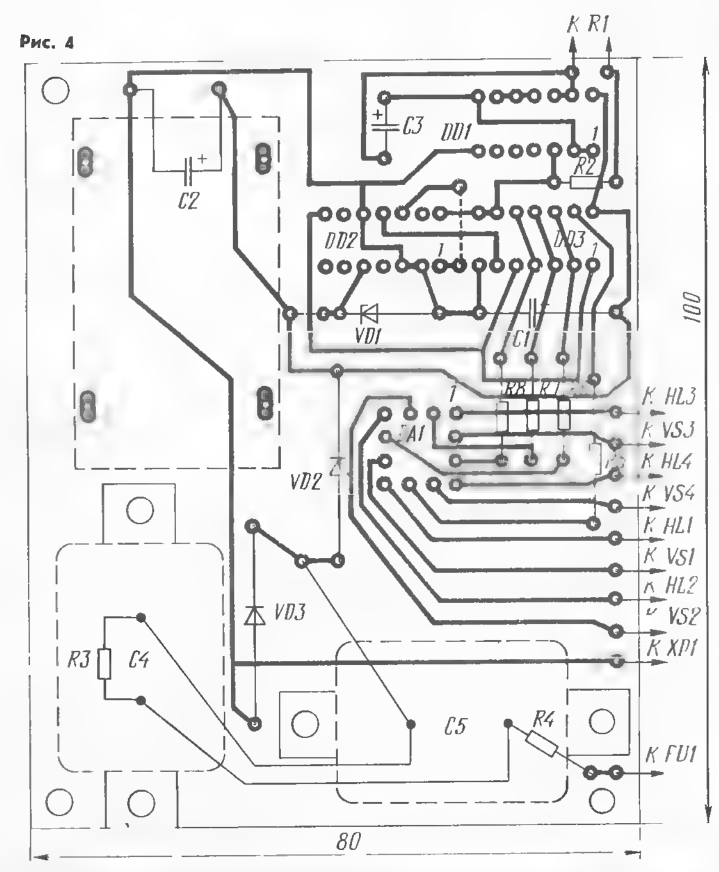


Рис. 3

Рис. 4



При необходимости микросхему DA1 можно заменить четырьмя маломощными кремниевыми транзисторами структуры n-p-n. Вместо указанных на схеме тринисторов подойдут КУ201К, КУ202К, КУ202К—КУ202Н. Причем тринисторы серии КУ202 следует подобрать по току открывания в цепи управляющего электрода — он не должен превышать 25 мА. Сигнальные лампы HL1—HL4 — миниатюрные лампы накаливания СМН 6-20. При их отсутствии допустимо установить в коллекторные цепи транзисторов токоограничивающие резисторы МЛТ-0,25 сопротивлением 200...150 Ом. Конденсаторы C4, C5 желательно применить бумажные, на номинальное напряжение не менее 300 В.

Детали переключателя, за исключением тринисторов, сигнальных ламп и розеток, смонтированы на печатной плате (рис. 4) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Тринисторы размещены внутри корпуса переключателя, а сигнальные лампы и розетки — на его стенках. Рядом с лампами может быть расположен и переменный резистор.

Правильно собранный автомат начинает работать без налаживания.

А. АНУФРИЕВ

г. Чехов
Московской обл.

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЧЕТЫРЕХ ГИРЛЯНД»

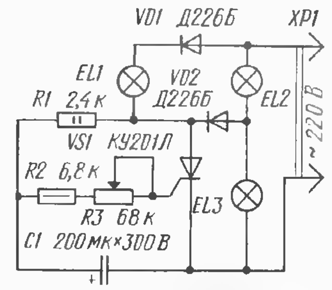
В статье под таким заголовком, опубликованной в «Радио», 1985, № 11, с. 52, 53, рассказывалось о переключателе, управляющем зажиганием четырех гирлянд. Как сообщил Е. ПАШАНИН из г. Арзамаса Горьковской обл., конструкция привлекла его своей простотой и оказалась надежной в работе. Несложная доработка автомата позволила управлять частотой переключения гирлянд сигналом ЗЧ, снимаемым, например, с динамической головки магнитофона.

Доработка сводится к изготовлению аналога оптрона из светодиода и фоторезистора. Эти детали (любой серии) укрепляют внутри светонепроницаемого тубуса так, чтобы светодиод был напротив чувствительного слоя фоторезистора. В качестве тубуса автор применил резиновый наконечник от стандартного разъема для магнитофона и вклеил в него детали клеем «Момент».

Выводы фоторезистора подключают к верхнему по схеме выводу резистора R4 и к общему проводу, а на выводы светодиода подают сигнал с выхода усилителя ЗЧ. Вспыхивающий в такт с музыкой светодиод изменяет освещенность фоторезистора, а тот, в свою очередь, изменяет общее сопротивление частотозадающей цепочки мультивибратора.

«ТРИНИСТОРНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ОДНОЙ ГИРЛЯНДЫ»

В этой небольшой заметке («Радио», 1981, № 11, с. 35) рассказывалось о предложении казанского радиолюбителя В. Лоскутова видоизменить схему тринисторного переключателя одной гирлянды таким образом, чтобы он стал способным управлять двумя гирляндами. Дальнейшего совершенства столь простого переключателя добился В. Глухов из Новосибирска — он разработал автомат управления тремя гирляндами (см. рисунок).



При закрытом тринисторе VS1 горят вполнакала гирлянды EL2 и EL3 (если они одинаковой мощности). В момент же открывания тринистора вспыхнут полной яркостью гирлянды EL1 и EL2, а EL3 погаснет, поскольку окажется зашунтированной через открытый тринистор диодом VD2.

Все гирлянды могут быть одинаковой мощности (для указанных на схеме диодов — не более 60 Вт), но допустимо использовать гирлянду EL3 меньшей мощности, чтобы она светилась ярче, чем EL2.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ДОРАБОТКА «ЮНОСТИ КП101»

Радиоконструктор «Юность КП101» все еще встречается в продаже и вызывает нарекания со стороны собирающих его юных радиолюбителей на затруднения в налаживании. Поэтому хочу поделиться своим небольшим опытом.

Во-первых, приемник удастся быстро наладить по методике, описанной в статье В. Борисова «Радиоконструктор «Юность КП101» в «Радио», 1984, № 3, с. 49, 50, если установить конденсатор С3 емкостью 0,022 мкФ. Кроме того, радиочастотный трансформатор Т1 следует расположитжь непосредственно на плате (без держателя) возможно дальше от переменного резистора, а вывод ротора конденсатора переменной емкости соединить проволочной перемычкой с ближайшей латунной стойкой, имеющей контакт с общим проводом приемника.

г. Москва **М. КАРЕЕВ**

УМЗЧ

Как известно, для высококачественного воспроизведения стереофонических программ в салоне автомобиля необходим усилитель ЗЧ с выходной мощностью (на нагрузке сопротивлением 4 Ом) не менее 5...10 Вт на канал. Получить такую мощность от усилителя, собранного по традиционной схеме и питающегося от бортовой сети автомобиля (12 В), невозможно, поэтому на практике этой цели добиваются либо повышением (с помощью преобразователя) напряжения питания до 26... 40 В, либо применением мостового усилителя. По мнению авторов, на сегодня предпочтителен второй вариант: он более экономичен, да и массо-габаритные характеристики мостового усилителя мощности ЗЧ (УМЗЧ) лучше. Один из вариантов такого УМЗЧ и предлагается вниманию читателей. Его основные технические характеристики следующие:

Номинальный диапазон частот при неравномерности АЧХ не более ±2 дБ, Гц	60...20 000
Номинальное входное напряжение, В	0,25
Выходная мощность, Вт, на нагрузке сопротивлением, Ом:	
4	10
2	20
Коэффициент гармоник, %, не более	0,3

Принципиальная схема одного из каналов стереофонического УМЗЧ для автомобильной магнитолы показана на рис. 1. Выполнен он на сдвоенном интегральном усилителе К548УН1А (DA1) и восьми транзисторах (VT1—VT8). Один из усилителей микросхемы (DA1.1) и транзисторы VT1—VT4 использованы в неинвертирующем плече, другой (DA1.2) и транзисторы VT5—VT8 — в инвертирующем. Коэффициент усиления УМЗЧ по напряжению определяется цепью ООС R3R2C2, охватывающей неинвертирующее плечо, близкий к 1 коэффициент передачи инвертирующего плеча задан цепью R8R9C7.

Нагрузка УМЗЧ — громкоговоритель ВА1 — включена через разделительные конденсаторы С4, С5 между выходами

ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ МАГНИТОЛЫ

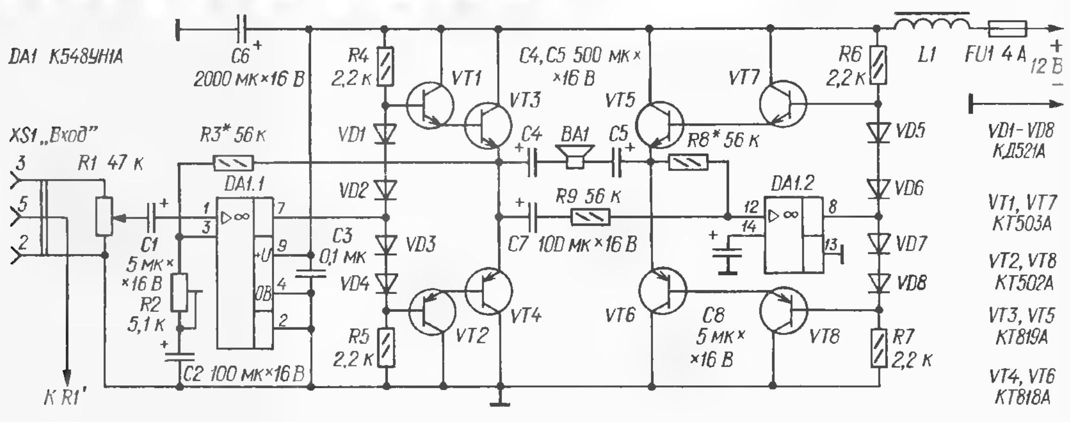


Рис. 1

плеч. Увеличив емкость этих конденсаторов до 2000... 2200 мкФ, можно сместить нижнюю границу номинального диапазона УМЗЧ в область частот 16...20 Гц.

Переменными резисторами R1 и R1′ (в другом канале) регулируют громкость звучания и устанавливают стереобаланс.

Диоды VD1—VD4 и VD5—VD8 задают ток покоя транзисторов выходных каскадов и стабилизируют его при изменении температуры их переходов.

Конструкция и детали. Каждый канал УМЗЧ смонтирован на печатной плате размерами 120×40 мм из фольгированного стеклотекстолита. Транзисторы VT3—VT6 выходных каскадов каждого стереоканала установлены (VT4, VT6 — непосредственно, VT3, VT5 — через слюдяные прокладки) на ребристом теплоотводе размерами 120×40×10 мм из дюралюминия. К нему же клеем БФ-2 приклеены диоды VD1—VD8 (VD1—VD4 рядом с VT3, VT4, а VD5—VD8 — рядом с VT5, VT6). Выбранные размеры теплоотвода и платы позволяют использовать предлагаемый УМЗЧ в большинстве отечественных и зарубежных автомобильных магнитол и проигрывателей кассет.

Для получения максимальной выходной мощности транзисторы VT3—VT6 необходимо по-

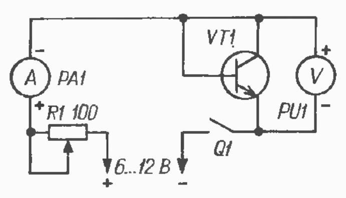


Рис. 2

добрать по минимальному напряжению насыщения коллектор — эмиттер ($U_{КЭнас}$). С этой целью проверяемый транзистор VT1 включают в измерительную цепь, собранную по схеме на рис. 2, и, замкнув ее выключателем Q1, переменным резистором R1 (желательно, чтобы он был проволочным) устанавливают по амперметру PA1 ток через транзистор, равный 1 А. Напряжение на участке коллектор — эмиттер транзистора VT1 измеряют вольтметром PU1. Для работы в УМЗЧ отбирают транзисторы, у которых напряжние $U_{КЭнас}$=0,65...0,8 В.

Если УМЗЧ предполагается использовать только с нагрузкой сопротивлением 4 Ом, в нем можно применить транзисторы серий КТ3107, КТ3108, КТ361 (VT1, VT7), КТ3102, КТ3117, КТ315 (VT2, VT8), КТ817 (VT3, VT5) и КТ816 (VT4, VT6).

Остальные детали могут быть следующих типов: конденсаторы C1, C8 — К53-4, К50-16, К50-6; C4—C6 — К50-35, К50-16, К50-6; C3 — КМ; переменный резистор R1 — любого типа группы В, подстроечный резистор R2 — СП5-3, СП5-2, СП-0,4 и т. п., постоянные резисторы — МЛТ. Дроссель L1 наматывают проводом ПЭВ-2 диаметром 0,9...1,1 мм в один слой на ферритовом (400НН, 600НН) стержне диаметром 8 и длиной 16...20 мм

Налаживание УМЗЧ сводится к симметрированию стереоканалов и установке требуемого коэффициента усиления. Симметрии (симметричного ограничения синусоидального сигнала на выходе) добиваются подбором резисторов R3 и R8, коэффициент усиления регулируют подстроечным резистором R2. После этого к УМЗЧ подключают эквивалент нагрузки и проверяют его основные характеристики на соответствие приведенным в начале статьи. Лабораторный источник, используемый для питания УМЗЧ во время налаживания, должен обеспечивать напряжение 12 В при токе нагрузки не менее 3...4 А.

В заключение следует отметить, что при желании конденсаторы C4 и C5 можно исключить. Однако в этом случае потребуется более тщательное налаживание УМЗЧ, так как при неодинаковых постоянных напряжениях на эмиттерах транзисторов VT3, VT4 и VT5, VT6 через громкоговоритель будет течь постоянный ток. Последний может достичь опасной величины при выходе из строя одного из транзисторов выходного каскада.

С. ФИЛИН,
С. ПЕВНИЦКИЙ
г. Ленинград

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

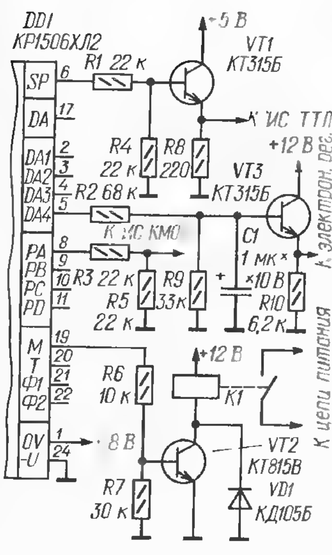
ПЛОТНИКОВ В. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ СИСТЕМ ДУ.— РАДИО, 1986, № 6, с. 48—52; № 7, с. 23—25.

О логических уровнях сигналов на входах и выходах микросхемы приемника КР1506ХЛ2.

При включении микросхемы по схеме, изображенной на рис. 6 в статье (№ 7, с. 24), логическому 0 на входах прямого ввода команд А—Е и на выходах кода программ РА—PD соответствует напряжение 0 В, а логической 1 — напряжение — 18 В. Проверяя работоспособность микросхемы, следует помнить, что большинство ее выходов не имеют внутренней нагрузки, поэтому между ними и минусовым (—18 В) проводом питания необходимо включить резисторы сопротивлением 10... 51 кОм.

Согласование выходов с микросхемами КМОП и ТТЛ.

Согласовать выходы микросхемы КР1506ХЛ2 с микросхемами серий ТТЛ (К155, К555 и др. с напряжением питания +5 В относительно общего провода) и КМОП (К176, К561 и др. с напряжением питания +9 В) проще всего, если общим сделать минусовый (соединенный с выводом 24) провод питания. В этом случае логическому 0 будет соответствовать выходное напряжение +18 В, а логической 1 — 0 В. На рисунке изображены схемы возможных вариантов согласования аналоговых выходов DA1—DA4 с входами электронных регуляторов (каскад на транзисторе VT3), дискретных выходов SP, DA, PA—PD и Т с микросхемами КМОП (делитель напряжения R3R5) и ТТЛ (каскад на транзисторе VT1). Здесь же показана схема выключателя сетевого питания — электронного реле на транзисторе VT2, управляемого выходным сигналом триггера сети (выход М).



Как осуществляется подстройка частоты гетеродина?

Импульсный сигнал подстройки, формируемый на выходе Т (вывод 20), предназначен для управления гетеродином с цифровым синтезатором частоты. При этом каждый импульс анализируется по длительности и изменяет содержимое счетчика, управляющего частотой гетеродина, на единицу младшего разряда. Так, если нажата кнопка «Гетеродин+» (команда 5), каждые 130 мс формируются импульсы длительностью 144 мкс. Они увеличивают содержимое счетчика каждый раз на единицу младшего разряда, напряжение, подаваемое на варикапы, возрастает и частота гетеродина повышается. После отпускания кнопки частота гетеродина фиксируется и остается неизменной до прихода новой команды («Гетеродин+» или «Гетеродин –») или смены номера программы.

Для управления синтезатором частоты используют специализированные БИС и микропроцессорные устройства.

ЗАЙЦЕВ А. ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗВОНОК НА ТРАНЗИСТОРАХ.— РАДИО, 1989, № 4, с. 58, 59.

Почему после нажатия на кнопку SB1 звонок «звонит» непрерывно?

При исправных деталях и отсутствии ошибок в монтаже причиной непрерывной работы звонка может быть слишком малая мощность сетевого трансформатора. В этом случае при звучании второй, более мощной чем первая, трели напряжение питания из-за недостаточной мощности трансформатора значительно снижается, а по окончании трели резко возрастает до исходного уровня. В результате самопроизвольно запускается ждущий мультивибратор на транзисторах VT1, VT2 и цикл повторяется.

Однако торопиться заменять трансформатор в подобном случае не следует. Дело в том, что благодаря снижению напряжения питания во время рабочего цикла трели звучат более приятно, чем при неизменном напряжении. Предотвратить же самопроизвольный запуск ждущего мультивибратора можно другими способами. Один из них заключается в снижении громкости звучания трелей подстроечным резистором R24 (в этом случае уменьшится потребляемый усилителем ЗЧ ток и напряжение питания будет снижаться на меньшую величину). Если же уменьшение громкости нежелательно, нужного результата можно добиться включением в коллекторную цепь транзистора VT1 (последовательно с резистором R1, катодом к коллектору) маломощного диода (например, серии Д9 или Д223).

Намоточные данные сетевого трансформатора.

Как показала практика, наилучшие результаты получаются при использовании для питания звонка трансформатора с магнитопроводом из пластин Ш16 при толщине набора 11 мм. Сетевая обмотка должна содержать 6520 витков провода ПЭВ-2 0,09, понижающая — 415 витков провода ПЭВ-2 0,25.

ПО ПИСЬМАМ ЧИТАТЕЛЕЙ

«Расскажите, пожалуйста, о новой маркировке номиналов на малогабаритных резисторах и конденсаторах...»

В. ВОРОНОВ
г. Москва

94.3.44 кодировка года и месяца

Согласно последней редакции ГОСТ 11076–69 (СТ СЭВ 1810—79) «Резисторы и конденсаторы. Обозначения электрических параметров», единицы сопротивления и емкости в кодированных обозначениях номиналоа, допускаемые отклонения от них, а также группы по температурной нестабильности емкости керамических конденсаторов и номинальное напряжение обозначают теперь латинскими буквами (исключение составляет единица емкости микрофарада, буквенный код которой греческая μ).

Кодированное обозначение номинального сопротивления (емкости) может состоять из трех или четырех знаков (в зависимости от числа значащих цифр номинала). Сопротивление от 0 до 999 Ом выражают в омах, которые обозначают букаой R, от 1 до 999 кОм — в килоомах (K), от 1 до 999 МОм в мегаомах (M), от 1 до 999 ГОм — в гигаомах (G) и т. д. Буквенный код единицы помещают в конце номинала, если он выражен целым числом (12R, 47 K, 33M и т. д.), и на месте запятой, если целым числом с десятичной дробью (2,4 Ом — 2R4; 4,7 кОм — 4K7; 3,6 МОм — 3M6 и т. д.). Аналогично поступают и в случае, если номинальное сопротивление выражено одной цифрой (на месте десятых долей указывают цифру 0): 1 Ом — 1,0 Ом – 1R0; 3 кОм — 3,0 кОм 3K0; 2 МОм — 2,0 МОм — 2M0.

В кодированном обозначении сопротивления менее 1 Ом букву R помещают на месте нуля и запятой: 0,12 Ом — R12; 0,47 Ом R47 и т. д. Этот же прием используют для сокращения кодированного обозначения на один знак. Такое станоаится возможным, если номинал выражен целым трехзначным числом, оканчивающимся нулем. Например, 180 Ом — 180R, но в то же время 180 Ом=0,18 кОм – K18; 330 кОм=0,33 МОм M33; 220 МОм—0,22 GOм — G22 и т. д.

Рядом с последним знаком номинала указывают буквенный код допускаемого отклонения сопротивления в процентах (на корпусе малогабаритного резистора эта буква может быть расположена во второй строчке — под обозначением сопротивления). Отклонение ±0,1 % обозначают буквой B, ±0,25 % — буквой C, ±0,5 % — D, ±1 % — F, ±2, ±5, ±10 и ±20 % соответстаенно буквами G, J, K и M. Установлены коды и для несимметричных отклонений (так, например, нормируются допуски на емкость некоторых типов керамических и оксидных конденсаторов): −10...+30 % обозначают буквой Q, —10...+50 % — T, −10...+100 % — Y, —20...+50 % — S, —20...+80 % — Z. С учетом сказанного надпись на резисторе 8K2J обозначает номинальное сопротивление 8,2 кОм с допускаемым отклонением от этого значения не более ±5 %, надпись M22K — 220 кОм ±10 %, 47MM — 47 МОм ±20 % и т. д.

Номинальную емкость от 0 до 999 пФ выражают в пикофарадах с обозначением единицы буквой p, от 1000 до 999 999 пФ в нанофарадах (n; 1 нФ = 1000 пФ), от 1 до 999 мкФ — в микрофарадах (μ), от 1000 до 999 999 мкФ — в миллифарадах (m), а более этого значения — в фарадах (F).

Как и в кодированных обозначениях сопротивления, коды единиц емкости помещают либо после численного значения номинала (10 пФ – 10p, 36 пФ – 36p, 68 000 пФ=68 нФ 68n, 47 мкФ — 47μ и т. д.), либо на месте запятой (2,7 пФ — 2p7, 3900 пФ=3,9 нФ — 3n9, 2,2 мкФ — 2μ2, 4700 мкФ=4,7 мФ — 4m7 и т. д.), либо на месте нуля и запятой (0,82 пФ — p82, 120 пФ=0,12 нФ — n12, 330 нФ=0,33 мкФ — μ33, 220 мкФ=0,22 мФ — m22, 470 000 мкФ=0,47 Ф — F47 и т. д.).

Допускаемое отклонение емкости в процентах от номинального значения указывают теми же буквами, что и допуски на сопротивление. Отклонение в значениях параметра, принятое для конденсаторов малой емкости, обозначают буквами B (±0,1 пФ), C (±0,25 пФ), D (±0,5 пФ) и F (±1 пФ).

После буквы допускаемого отклонения в маркировке конденсатора может присутствовать буквенный код группы по температурному коэффициенту емкости — ТКЕ (табл. 1) и (или) номинального напряжения (табл. 2).

Таким образом, маркировка на конденсаторе 33pKL обозначает номинальную емкость 33 пФ с допускаемым отклонением ±10 % и температурной нестабильностью группы M75 ($75\cdot10^{-6}\,°C^{-1}$), маркировка 2p2CN — 2,2±0,25 пФ группы П33 ($+33\cdot10^{-6}\,°C^{-1}$), надпись m10SF — 100 мкФ — 20...+50 % на 20 В и т. д.

Таблица 1

Группа по ТКЕ	Кодированное обозначение
П100(П120)	A
П60	G
П33	N
МП0	C
M33	H
M47	M
M75	L
M150	P
M220	R
M330	S
M470	T
M750(M700)	U
M1500(M1300)	V
M2200	K
M3300	Y
H10	B
H20	Z
H30	D
H50	X
H70	E
H90	F

Таблица 2

Номинальное напряжение, В	Кодированное обозначение
6,3	B
10	D
16	E
20	F
25	G
32	H
40	S
50	J
63	K
80	L
100	N
125	P
160	Q
200	Z
250	W
315	X
350	T
400	Y
450	U
500	V

ВСЕ О «РАДИО-86РК»

(Указатель статей, опубликованных в журнале «Радио» в 1986—1989 гг.; первое число — последние две цифры года, второе — номер журнала, третье — страница начала статьи)

О САМОМ КОМПЬЮТЕРЕ...

Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК». **Д. Горшков, Г. Зеленко, Ю. Озеров, С. Попов.**

Архитектура компьютера.— 86—4—24.

Центральный процессор микрокомпьютера.— 86—5—31; 86—12—19.

Клавиатура. Блок питания. Детали.— 86—6—26; 86—12—19; 87—8—57; 88—9—63; 89—2—78.

Чертежи печатных плат.— 86—6 (2—3-я с. вкл.).

Наладка.— 86—7—26; 86—12—19.

Программное обеспечение. Начальная фаза работы МОНИТОРА. Ввод директив и анализ результатов. Директивы работы с памятью. Директивы запуска и отладки программ. Директивы ввода-вывода. Стандартные подпрограммы.— 86—8—23.

Распределение оперативной памяти при работе МОНИТОРА. Особенности клавиатуры. Управляющие коды дисплея.— 86—9—27.

«Радио» о «Радио-86РК». **Д. Лукьянов.**— 86—10—32; 87—1—32; 88—9—63.

Еще раз о наладке «Радио-86РК». **Д. Горшков, Г. Зеленко, Ю. Озеров.**— 88—7—29; 89—4—36.

Если нет КР580ВГ75. **А. Долгий.**— 87—5—22; 87—6—33; 89—1—76.

Еще раз о замене микросхем в «Радио-86РК». **А. Сергеев.**— 87—6—34.

О замене микросхемы К565РУ3.— 89—2—78.

Новые обозначения микросхем микропроцессорного комплекта КР580.— 88—9—63.

Блок питания компьютера «Радио-86РК». **А. Крылов.**— 86—11—26; 86—12—17.

Справочные таблицы для пользователей компьютера «Радио-86РК»:

Система и коды команд микропроцессора КР580ИК80А, коды символов, команды условной передачи управления, перевод шестнадцатиричных чисел в десятичные.— 87—5 (2—3-я с. вкл.).

Подпрограммы МОНИТОРА, управляющие коды распределителя адресов и др.— 88—4—27 и 2—3-я с. вкл.

... И РАСШИРЕНИИ ЕГО ВОЗМОЖНОСТЕЙ

ПЗУ для БЕЙСИКА. **С. Попов.**— 87—3—32; 88—9—63.

Динамическое питание ПЗУ. **А. Сергеев.**— 87—12—26.

О вводе данных с магнитной ленты. **А. Долгий.**— 87—4—22.

Компьютер и магнитофон.— 88—4—30.

«Радио-86РК» — программатор ПЗУ. **Д. Лукьянов, А. Богдан.**— 87—8—21; 87—9—24; 88—2—24.

Таймер КР580ВИ53 в «Радио-86РК». **И. Крылова.**— 87—11—35.

О переносимости программ. **Д. Горшков, Г. Зеленко.**— 88—5—29.

О перемещении программ в машинных кодах. **Г. Штефан.**— 89—3—51.

«Радио-86РК»...

...печать. **Г. Зеленко, Д. Горшков.**— 89—5—44.

...терминал передачи данных. **Г. Иванов.**— 89—5—45.

Контроллер последовательного интерфейса. **А. Долгий.**— 89—6—38; 89—7—52.

О СИСТЕМНОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ...

БЕЙСИК для «Радио-86РК». **А. Долгий.**— 87—1—31; 87—8—57.

Что такое контрольная сумма.— 88—7—33.

РЕДАКТОР и АССЕМБЛЕР для «Радио-86РК». **В. Барчуков, Г. Зеленко, Е. Фадеев.**— 87—7—22; 87—10—23.

Программа - модификатор. **В. Барчуков, Е. Фадеев.**— 87—8—24.

БЕЙСИК-СЕРВИС для «Радио-86РК». **В. Наугадов.**— 88—1—22.

ДИЗАССЕМБЛЕР для «Радио-86РК». **В. Барчуков, Е. Фадеев.**— 88—3—27; 89—4—35.

БЕЙСИК «МИКРОН». **В. Барчуков, Е. Фадеев.**— 88—8—37 и 2—3-я с. вкл.

«ОТЛАДЧИК» для «Радио-86РК». **Г. Штефан.**— 88—9—22.

Перемещающий загрузчик. **Д. Лукьянов.**— 88—3—32; 89—4—35.

Программа DATA-транслятор. **А. Дмитриев, Ю. Игнатьев.**— 89—7—50.

RAMDOS для «Радио-86РК». **Д. Лукьянов.**— 89—9—46; 89—10—42.

... И ПРИКЛАДНОМ

Компьютерные игры. **А. Долгий:**

Перехватчик.— 87—2—23.

Питон.— 87—2—24.

«Охота на лис».— 87—3—30.

Играем в «Ралли». **А. Пекин, Ю. Солнцев.**— 88—5—27; 88—6—26; 89—4—35.

«Вечный календарь». **А. Сорокин.**— 87—12—28.

Программный синтезатор речи для «Радио-86РК». **А. Андреев.**— 87—12—27; 88—2—29.

«Радио-86РК»+программа=мультиметр. **А. Долгий.**— 88—4—24.

Программа обработки текстов на БЕЙСИКЕ. **А. Пекин.**— 88—4—28.

Компьютер помогает настроить телевизор. **А. Сорокин.**— 88—7—33.

Музыкальная система для «Радио-86РК». **А. Андреев.**— 88—10—25; 89—4—35.

Телетайп из «Радио-86РК». **М. Павлов, Г. Касьминин.**— 88—10—17; 88—11—16.

АССЕМБЛЕР: краткий курс для начинающих. **Г. Штефан.**— 88—11—17; 88—12—26.

АССЕМБЛЕР: основы программирования или первые практические шаги. **Г. Штефан.**— 89—1—33; 89—2—32.

Анализ линейных электрических цепей на «Радио-86РК». **А. Долгий.**— 89—2—36; 89—3—47; 89—4—35.

Электронный секретарь коротковолновика. **В. Сугоняко.**— 89—5—31; 89—6—24.

Ряд материалов о «Радио-86РК» будет опубликован в № 12 за 1989 г.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕНДАСТОВОЙ МАГНИТНОЙ ГОЛОВКИ В МАГНИТОФОНЕ

Сендастовая универсальная магнитная головка 3Д24.810 по сравнению со штатными, использующимися в магнитофонных приставках «Маяк-231 стерео» и «Маяк-232 стерео», обладает рядом несомненных преимуществ — повышенной износоустойчивостью, более широким диапазоном рабочих частот.

Однако прямая замена штатной головки на сендастовую не дает положительных результатов. Дело в том, что магнитиая головка 3Д24.810 имеет бо́льшую величину индуктивности и это не позволяет установить номинальный ток подмагничивания в названных магнитофонах даже при полностью выведенных подстроечных резисторах R4 и R10 (нумерация элементов приведена по заводской схеме электрической принципиальной) блока А1.

При анализе схемы генератора тока стирания и подмагничивания (ГСП) обратил внимание, что в конструкции магнитофона вместо двух конденсаторов С4 и С5 стоит один емкостью 0,01 мк. При этом частота ГСП составляла 105 кГц.

Из опыта работы с аналогичными устройствами решил снизить частоту ГСП, так как это позволяет увеличить ток через индуктивность. Для этого в имеющиеся свободные отверстия впаял конденсатор КСО (можно использовать КМ-4, КМ-5, К31-11) емкостью 3300 пФ. Частота ГСП снизилась до 85 кГц.

Расширение диапазона рабочих частот в области верхних частот реализовал подбором конденсаторов С15 и С16, включенных параллельно обмоткам универсальной магнитной головки. При емкостях конденсаторов 100 пФ частота резонанса сместилась в область частоты 18 кГц.

После указанной доработки магнитофона частотный диапазон при записи сигнала с уровнем — 20 дБ и неравномерности АЧХ 3 дБ составил: для ленты МЭК1 (BASF) — 30...16 000 Гц, для ленты МЭК11 (Maxell) — 30... 18 000 Гц.

При использовании системы динамического подмагничивания СДП-2 (с использованием ОУ К553УД2) частотный диапазон при записи сигнала с уровнем — 10 дБ для указанных магнитных лент составил соответственно 30... 17 000 Гц и 30...20 000 Гц.

Э. ЛИХАЧЕВ

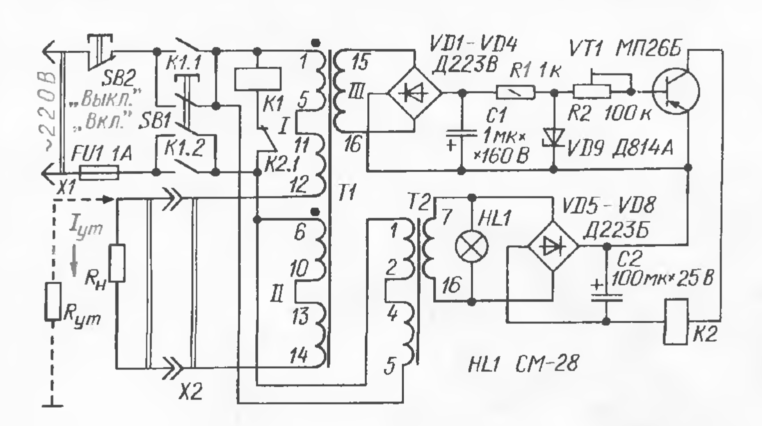
г. Лиепая
Латв. ССР

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ОТКЛЮЧАТЕЛЬ НАГРУЗКИ

Устройство предназначено для автоматического отключения нагрузки от сети в случае появления в ее цепи тока утечки на «землю» или касания человеком токоведущих частей, находящихся под сетевым напряжением. Его применение особо оправдано на объектах с повышенной опасностью поражения электрическим током, например, при налаживании и ремонте радиоэлектронной аппаратуры. Особенность устройства — отсутствие необходимости использования защитного заземления.

Порог срабатывания отключателя — 0,5 мА при максимальном токе нагрузки 1 А. Напряжение питания нагрузки — 220 В.

Прибор состоит из датчика и коммутатора, отключающего и нагрузку и сам прибор. При нажатии на кнопку SB1 срабатывает реле К1 и самоблокируется контактами К1.1 и К1.2. Сетевое напряжение поступает к нагрузке через включенные встречно одинаковые обмотки I и II трансформатора Т1, служащего датчиком прибора. Создаваемые обмотками магнитные потоки взаимно компенсируются, поэтому трансформатор для переменного тока представляет собой незначительное сопротивление, по характеру близкое к чисто активному.



Для питания коллекторной цепи ключевого транзистора VT1, входящего в состав коммутатора, использован отдельный источник на трансформаторе Т2 и диодном мосте VD5—VD8. В исходном состоянии транзистор закрыт, реле К2 обесточено, контакты К2.1 замкнуты. При возникновении в цепи нагрузки тока утечки $I_{ут}$ значения тока через обмотки I и II трансформатора Т1 будут отличаться на величину $I_{ут}$. В результате этого в магнитопроводе трансформатора Т1 появится разностный магнитный поток, который наведет напряжение в обмотке III. После выпрямления мостом VD1—VD4 оно через ограничитель R1VD9R2 поступает на базу транзистора VT1. Транзистор открывается, срабатывает реле К2, размыкая контактами К2.1 цепь обмотки реле К1. После отпускания якоря реле К1 контакты К1.1 и К1.2 размыкаются, нагрузка и само устройство отключаются от сети.

Порог срабатывания устанавливают подстроечным резистором R2. Симметричность входной цепи устройства, подводящей напряжение питания к нагрузке, обеспечивает работоспособность прибора независимо от того, какой из сетевых выводов подключен к фазному проводу, а также в каком месте цепи нагрузки произошла утечка.

Устройство выполнено в металлической коробке, на лицевой панели которой размещены кнопки «Вкл.» и «Выкл.», контрольная лампа HL1, сигнализирующая о работе прибора, гнезда Х2 для подключения нагрузки.

В автомате использованы реле МКУ48 - С (К1), паспорт РА4.506.311, РЭС10 (К2), паспорт РС4.524.303, трансформаторы ТА-129 (Т1), ТН-36 (Т2).

Налаживание при исправных деталях сводится лишь к установке порога срабатывания резистором R2.

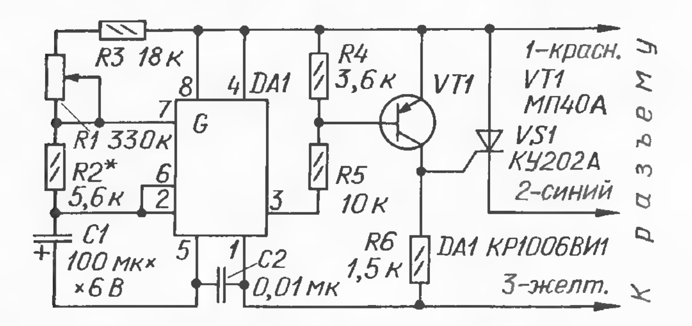
В. ПАВЛОВ

Ступинский р-н
Московской обл.

РЕГУЛЯТОР РАБОТЫ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЯ

Устанавливаемые на многие автомобили электромеханические регуляторы режима работы стеклоочистителя обеспечивают только одно значение длительности цикла — 3...5 с. Более удобны в эксплуатации электронные регуляторы с циклом от 2...3 до 20...25 с. Мультивибратор, обеспечиаающий такой режим работы и реализованный на таймере, описан в [Л, с. 96]. Однако это устройство не подходит для автомобилей ВАЗ из-за отличий в подключении. Ниже описан электронный регулятор, предназначенный для установки на автомобили ВАЗ вместо электромеханического регулятора.

На таймере DA1 собран мультивибратор. Электронный ключ на транзисторе VT1 управляет тринистором VS1. Работа мультивибратора на таймере детально описана в [Л, с. 40]. Регулятор имеет два преимущества: нулевое время выхода на периодический режим и нулевое выходное напряжение таймера в момент включения питания.



При установке переключателя рода работы стеклоочистителя в среднее положение на вывод 1 регулятора поступает напряжение 12 В, вывод 2 соединяется с электродвигателем, вывод 3 — с общим проводом (с корпусом автомобиля). Напряжение на выводе 3 таймера DA1 устанавливается равным нулю, поэтому транзистор VT1, а значит, и тринистор VS1 открываются. Электродвигатель начинает вращение и его кулачковый переключатель замыкает тринистор и он закрывается. Через интервал времени $t_1=0{,}7\cdot R2C1$ после включения напряжение на выходе таймера становится равным 12 В и транзистор закрывается. Это состояние сохраняется в течение интервала $t_2=0{,}7\ (R1+R2+R3)C1$, длительность которого можно изменять переменным резистором R1. Далее процесс повторяется с периодом $T=t_1+t_2=0{,}7\ (R1+2R2+R3)C1$. Подборкой резистора R2 устанавливают длительность интервала t_1: если он меньше периода срабатывания кулачкового переключателя при вращении электродвигателя, то щетки совершат два хода. Минимальное значение сопротивления резистора R2 обычно равно 1...2 кОм. Минимальное значение интервала работы регулятора определяют резисторы R2 и R3: $T_{min}=0{,}7\cdot(2R2+R3)C1$. При указанных на схеме номиналах это значение примерно равно 2 с.

Правильно собранный регулятор налаживания не требует. Вместо транзистора МП40А можно использовать МП115. Переменный резистор R1 устанавливают в удобном для аодителя месте, а сам регулятор крепят к разъему. Используя объемный монтаж, удалось поместить блок в пластмассовую коробку размерами 40×40×25 мм.

Недостаток устройства — отсутствие цепи замыкания электродвигателя в нижнем положении щеток стеклоочистителя, из-за чего они останавливаются несколько выше. Однако это практически не создает никаких неудобств, что проверено за длительное время эксплуатации.

И. ГАРАСЫМИВ

г. Львов

ЛИТЕРАТУРА

Коломбет Е. А. Таймеры.— М.: Радио и связь, 1983 (Массов. б-ка инженера «Электроника», вып. 39).

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ... ДЛЯ МАГНИТОФОНА-ПРИСТАВКИ «ВЕГА МП-120 СТЕРЕО»

Магнитофон-приставка «Вега МП-120 стерео» заслуженно снискал популярность у любителей магнитной записи своими достаточно хорошими техническими характеристиками и функциональными возможностями. Они достигнуты применением в конструкции микропроцессора, который управляет режимами работы лентопротяжного механизма и работой по программе.

Однако указанными в инструкции по эксплуатации функциями не ограничивается возможность работы магнитофона-приставки. Комбинируя включения органов управления, можно добиться интересных сочетаний выполнения команд. И при этом не требуется никаких дополнительных доработок.

Вот некоторые из них.

...Приставка позволяет не только прослушивать фонограммы по заданной программе, но и записывать их. Но только подряд несколько музыкальных произведений, например, 1,2,3,4... и т. д. При этом нельзя производить запись с пропуском каких-либо произведений (например, 1,2,4...), так как при пропуске фрагмента приставка перейдет в режим перемотки.

Реализация функции «Запись по программе» производится следующим образом. Магнитофон следует включить на запись, установить необходимый уровень записи и счетчик расхода ленты обязательно установить на «0». Затем нажать кнопки «Программа» и «Ввод» и с помощью программатора ввести количество подряд записываемых музыкальных произведений. Включить источник фонограммы, а затем нажать кнопку «Программа», магнитофон перейдет в режим записи. До окончания записи следует нажать кнопку «Повтор». После окончания записи заданного количества фрагментов магнитофон автоматически перейдет в режим «Пауза записи», перемотает ленту до «0» показания счетчика и отключит все режимы. Магнитофон готов к воспроизведению всей записанной программы от первой фонограммы, для этого нужно

лишь нажать два раза кнопку «Программа» или «Воспроизведение».

Если после заданного количества записываемых фонограмм ленту в кассете нужно смотать до конца, то после введения в программу номеров 1,2,3... ввести номер 15. Однако следует помнить, что если в музыкальной программе есть паузы свыше 0,5 с, то магнитофон посчитает их перерывами между фонограммами.

...Когда делают пробные записи, а на кассете уже были сделаны интересные фонограммы, то иной раз приходится долго искать их окончание. А сделать это можно довольно просто. Если окончание фонограммы находится в первой половине кассеты — следует два раза нажать кнопку «Программа» и магнитофон сам найдет последнюю записанную фонограмму и воспроизведет ее. Если окончание фонограммы во второй половине — ввести в программу цифру 2. Магнитофон после нахождения последней фонограммы перемотает ее и переключится в режим «Воспроизведения».

...Понравившуюся фонограмму можно до бесконечности раз повторять, если до ее окончания магнитофон перевести в режим «Пауза» или «Стоп» и нажать кнопку «Программа» до появления «00», а затем кнопку «Повтор».

...Если при работе магнитофона была введена какая-либо программа, ее можно стереть, нажав кнопки «Программа», «Ввод» и снова «Программа».

...Иногда при включении магнитофона в сеть на индикаторе программы высвечиваются четыре нуля. Это может привести к перегреву микропроцессора К145ИК1913 и к возможному выходу его из строя. Для устранения такого явления нужно нажать на кнопку «Ввод» или любую кнопку на программаторе — два нуля на табло погаснут, микропроцессор будет работать в облегченном режиме.

...С течением времени в процессе эксплуатации магнитофона ухудшается работа по программе. Магнитофон либо проскакивает паузы, либо, наоборот, ошибочно их отрабатывает. Это происходит из-за загрязнения зазора магнитной головки или из-за смещения ее относительно нормального положения (по высоте, углу наклона).

М. БАРСУКОВ

г. Новосибирск

ОБМЕН ОПЫТОМ

● Все чаще в качестве связующего звена между человеком и вычислительной машиной используют видеоиндикаторы с сенсорными экранами. Они, по утверждению пользователей ЭВМ, оптимально сочетают функциональные возможности клавиатуры и устройства типа «мышь». Наибольшее распространение такие видеоиндикаторы получили в различных финансовых организациях. Биржевые маклеры, например, используют их для оперативной телефонной связи: достаточно прикоснуться к отображаемому на экрвне номеру (или фамилии) и обеспечен автоматический набор соответствующего телефонного номера. Вкладчики Вестминстерского банка при операциях купли-продажи акций получают необходимые чеки непосредственно из видеоиндикатора, а в США и Японии их устанавливают в универсальных магазинах и используют как справочные стенды.

● Фирмой «Техас инструментс» (США) разработан и изготовлен методом молекулярно-пучковой эпитаксии новый транзистор, получивший название резонансного тунельного. Время пролета электронов в нем составляет несколько фемтосекунд (1 фс $= 10^{-15}$ с), ширина активной области — около 10 нанометров (1 нм $= 10^{-9}$ м). Новый транзистор имеет коэффициент усиления по току 50.

Экспериментальный пленочный транзистор с шириной электродов 5 нанометров изготовило почтовое ведомство Японии. Предполагается, что он найдет применение в микросхемах с ультравысоким уровнем интеграции для перспективных ЭВМ, усилительной аппаратуры спутниковых систем и т. п. Для изготовления транзистора использована новая технология, которая представляет собой сочетание выращивания кристаллических пленок и напыления из паровой фазы. Такая технология позволяет формировать вертикальную структуру чередующихся слоев арсенида галлия и алюминия, легированных и нелегированных кремнием. Охлажденный до температуры — 268,5 °С пленочный транзистор в шесть раз превосходит по быстродействию самый «быстрый» на сегодняшний день транзистор типа «НЕМТ». Но расчеты показывают, что это не предел и при более глубоком охлаждении его быстродействие может быть еще больше.

● В Станфордском университете (США) разработана перчатка для глухих и глухослепых, внешне напоминающая перчатку для игры в гольф. В ее пальцы, запястье и тыльную сторону вмонтированы специальные датчики. Вырабатываемые ими при «разговоре» сигналы, несущие информацию об угловом положении пальцев, поступают в микро-ЭВМ. Передаваемые жестами буквы, из которых синтезируются слова, распознаются по принципу максимального сходства с заложенными в ее память эталонными жестами.

Синтезированная речь воспроизводится портативным устройством в виде нашейного брелка.

Человек с нормальным слухом при общении с глухим или глухослепым пользуется портативной клавиатурой размерами с карманный калькулятор. Вводимый с ее помощью текст высвечивается на жидкокристаллическом индикаторе, расположенном нв запястье глухого, либо воспроизводится на сенсорном индикаторе Брайля. который глухослепой человек может носить на поясе.

● Ксерографический множительный аппарат 5090, разработанный английской фирмой «Рэнк ксерокс», сочетает в себе универсальность и экономичность фотокопировальной техники с качеством печати офсетных станков.

Производительность нового аппарата — 135 копий в минуту, на изготовление термически скрепляемой брошюры из 125 листов необходимо всего 13 с. Аппарат может оформлять документы с обложкой, готовить отчеты, справочники, каталоги с включением в них репродукций, фотоснимков и другого иллюстративного материала. Его хранилище вмещает до 250 оригиналов для многократного копирования. Управляет аппаратом ЭВМ с емкостью памяти 20 мегабайт, в которую можно вводить команды для исполнения до 36 различных функций.

ПЕРЕЛИСТЫВАЯ СТРАНИЦЫ ЖУРНАЛА

О ЧЕМ ПИСАЛ ЖУРНАЛ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 11—12, 1930 г.

★ «Мы выпускаем последний номер журнала «Радиолюбитель», объединяющийся под общим руководством ВЦСПС и ОДР с журналом «Радиофронт».

★ «В советской радиотехнике, в ее основном разделении — передающей и приемной — у нас господствует исключительиая диспропорция. В части передающих радиостанций, их качества, мощностей — наша радиопромышленность добилась огромнейших успехов».

И далее: «Сколько раз писал наш журнал о том, что все виды радиоаппаратуры (имеются в виду радиоприемники), выпускаемые ВЭО (Всесоюзное электротехническое объединение), безнадежно устарели... Наш журнал заканчивает свое самостоятельное существование, сливаясь с «Радиофроитом», но критика деятельности ВЭО в части его радиоработы... радиопрессой не будут прекращены до тех пор, пока ие будут уничтожены все недостатки».

★ Описывается разработаиная сотрудником редакции Л. Кубаркиным конструкция отдельного блока усиления высокой (радио) частоты иа экранированной лампе ЭКР -3. Блок может быть присоединен к любому приемнику, начинающемуся детекторной лампой или лампой усиления высокой частоты, если конструкция приемника допускает приближение аиодной катушки блока к катушке антенного коитура приемника.

Популярность такого блока среди радиолюбителей редакция видела в том, что в продаже появились экранированные лампы, имеющие большие преимущества по сравнению с широко распространенными триодами «микро». Просто же, без существенной переделки имеющегося приемиика, лампу «микро» экранированной лампой не заменить.

В этом же номере журнала дается еще одна весьма полезная для радиолюбителей конструкция — КВ адаптер. Работа адаптера, соединенного с длинноволновым приемником, имеющим усилитель высокой частоты, основана на прииципе супергетеродииа. Адаптер содержал две лампы: генераторную (гетеродинную) и смесительную, на которую поступали также колебания из антеины. Усилителем промежуточной частоты служил каскад усиления высокой частоты длинноволнового приемника.

Читателям предлагались также самодельные сдвоенные и строенные кондеисаторы, которых в продаже в ту пору не было, и ставшие популярными среди радиолюбителей адаптеры (звукосниматели) для проигрывания грампластинок.

★ В лаборатории журнала был испытан радиоприемник типа ЭЧС (экраиированный четырехламповый сетевой), собранный по схеме 1—V—2. В отзыве редакции сказано, что это первый приемник, «разработанный иашей промышленностью, который является современным приемником и который можно гораздо больше хвалить, чем браиить». В этом приемнике экранированиая лампа СО-95 применена в усилителе высокой частоты. Выходная мощность 0,3 Вт. Диапазон принимаемых частот 150—1400 кГц разбит на четыре поддиапазона. Один из разработчиков этого приемника Е. Геништа, ставший в дальнейшем видным советским радиоконструктором, лауреатом Государственной премии СССР, писал в журиале, что по чувствительности и избирательиости ЭЧС вполне сравним с аналогичиыми европейскими приемниками, «при испытании приемник ЭЧС на практическом приеме вполне оправдал наши теоретические и лабораторные изыскания».

★ В Германии фирмой «Телефункен» выпущеиа оригинальная конструкция трехэлектродной лампы, отличительной чертой которой является огсутствие внутреииеи сетки. Ее роль выполияет специальная металлическая обкладка, помещениая снаружи баллона. Лампа реагирует только на переменное напряжение, прикладываемое к обкладке, при этом ее коэффициент усиления возрастает с повышением частоты. Так колебания частотой 50 Гц практически не усиливаются, благодаря чему непосредствеиное питание катода переменным током не оказывает мешающего действия на усиление высокой частоты. Кроме того, отпадает необходимость в гридлике — сопротивлении утечки сетки, блокированном конденсатором.

★ «Во Фраиции супергетеродинам придавали большое значение, но последняя радиовыставка текущего года показала, что суперы быстро уменьшаются в числе, вытесняемые американским типом схемы с прямым усилением высокой частоты. В Америке же как раз наоборот... многие радиофирмы приступили к производству супергетеродинов».

★ «В Англии и Америке выпущены граммофонные устройства, у которых одна и та же пластинка может автоматически проигрываться бесконечное число раз. Выпущены также установки, которые могут автоматически, без участия слушателей, подряд сыграть до 14 пластинок».

★ «Прииции работы терменвокса основан на получении биений от совместного действия двух гетеродинов. Недавно один америкаиец подготовил радиоорган, действующий на этом принципе. Для его изготовления пришлось поместить в одном ящике 150 заэкранированных гетеродинов... Этот прибор дает возможность в отличие от обычных терменвоксов заставить звучать одновременно любое количество «голосов». В действие радиоорган приводится нажатием клавишей».

★ «За последний год почтовое ведомство Англии начало широко применять новое средство борьбы с радиозайцами — автомобиль с рамочной антенной, служащей для пеленгации приемных установок. Правда, таким способом засечки можно обнаружить только сильио излучающий приемник. Однако страх перед «радиоищейкой создал такой страх у слушателей, что число регистрируемых установок неизменно и в очень большой степени увеличивается».

Публикацию подготовил
А. КИЯШКО